# CIENCIA E INVESTIGACIÓN

REVISTA PATROCINADA POR LA ASOCIACIÓN ARGENTINA PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

MARZO
1952

Tomo 8 Nº. 3 Págs. 97-144

*Esta Revista, editada por la Asociación "Ciencia e Investigación", integrada por miembros de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias, no se publica para que rinda beneficio pecuniario alguno, directo o indirecto, a sus editores. Los beneficios que correspondieran a la Asociación primeramente mencionada serán invertidos en el mejoramiento de la Revista, en el fomento de publicaciones similares, o serán donados a la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias.*

# SUMARIO

EDITORIAL

Educación técnica y tecnológica .. 97

COLABORACIONES

Un depolarizador monocromático, por *Bruce H. Billings* ..... 99

Importancia del estudio de la genética, por *Alberto Boerger* ..... 113

BIBLIOGRAFIA CIENTIFICA

La vida antes de la historia, por *Angel Cabrera*. Los colorantes en la industria textil, por *Adolfo L. Montes*. Organo de la medicina práctica, por *P. O. Wolff*. El porvenir de la Ciencia a cien años de Renán, por *J. Babini* ... 119–123

INVESTIGACIONES RECIENTES

Nuevo reactor nuclear de baja potencia, de carácter privado. Investigaciones sobre el vestido. Calefacción a partir de energía nuclear. Influencia del hígado y del bazo en el metabolismo oxidativo del corazón. *Krilium*, plástico destinado a mejorar el suelo agrícola y controlar la erosión .. 124–128

ORGANIZACION DE LA ENSEÑANZA Y DE LA INVESTIGACION

"La Macarena", reserva biológica nacional de Colombia. Las investigaciones sobre ingeniería mecánica en la industria británica, por *Trevor Williams*. Manuales para profesores de Ciencias. Fundación Universitaria Belga ..... 129–131

EL MUNDO CIENTIFICO

Noticias argentinas. Noticias del exterior. Noticias varias. El Instituto de Biología de la Altura, por *Hugo Chiodi*. Necrología: M. Mayer, por *Hans W. Kempski* ..... 132–139

EL CIELO DEL MES, por *Carlos L. M. Segers* ..... 139

LOS PREMIOS NOBEL

E. M. Mc Millan - G. T. Seaborg (Premio Nobel de Química, 1951), por *V. D.* ..... 141

COMUNICACIONES CIENTIFICAS

Apéndices piliformes en la piel de los batracios *Bufo Arenarum* Hensel y *Leptodactylus Ocellatus*, por *Juan Jacobo Astrada* ..... 143

CIENCIA E INVESTIGACION

Avda. R. Sáenz Peña 555 T. E. 33-5324 Buenos Aires - Argentina

MESA DE REDACCION

Eduardo Braun-Menéndez, Venancio Deulofeu, Ernesto E. Galloni, Horacio, J. Harrington, Juan T. Lewis, Lorenzo R. Parodi.

DELEGADO EN EUROPA: Dr. Pablo O. Wolff.
*(Organización Mundial de la Salud, Palais des Nations, Ginebra, Suiza.)*

SECRETARIO ADMINISTRADOR: Abel J. Ceci. *(suscripciones, ventas, avisos)*

SUSCRIPCION

*Argentina:* 1 año (12 números) ..... $ 40.—
Miembro A.A.P.C. (suscripción directa) ..... „ 30.—
Colección completa (1945 a 1952 inclusive) ..... „ 300.—
*Brasil:* (Porto Alegre): Liv. Vera Cruz Ltd., C. Postal 936 ..... Cr. 150.—
(Sao Paulo) Sociedad Brasileira P. o Progreso da Ciencia, C. Postal 2926.
*Chile:* Sociedad Médica de Santiago (Merced 565, Santiago)
*Europa:* Uitgeverij Dr. W. Junk, Van Stolkweg 13, Den Haag, Holanda, Fl. 19.—
*Estados Unidos:* Stechert-Hafner Inc.
21 East 10th Street, New York, 3, N. Y. ..... 5 dólares

*Ejemplar $ 4.— m/n.* *Registro Propiedad Intelectual Nº 372819*

ESTADOS DE AGOTAMIENTO
NERVIOSO
Y DEBILIDAD ORGANICA

# Promonta

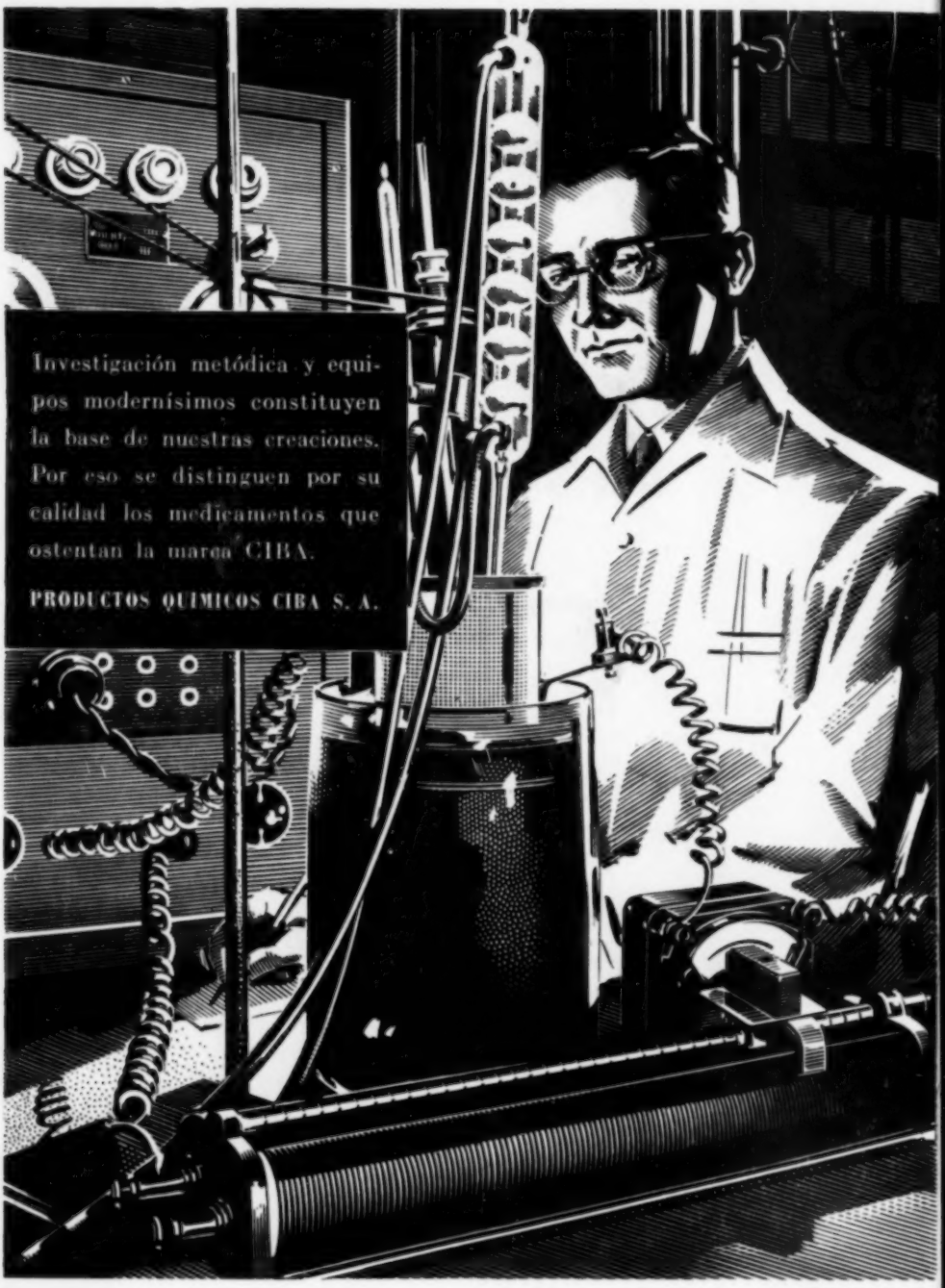
EL CLASICO PREPARADO

envases
**POLVO:** Cajas de 100 y 250 grs.
**PASTILLAS:** Cajas de 51 de 2 gr. c/u.

*REPRESENTANTES EXCLUSIVOS*

**BRANDT LABORATORIOS**

S. R. L. - Cap. $ 2.000.000 SARMIENTO 4130


Investigación metódica y equipos modernísimos constituyen la base de nuestras creaciones. Por eso se distinguen por su calidad los medicamentos que ostentan la marca CIBA.
PRODUCTOS QUIMICOS CIBA S. A.

SINERGIA DE VITAMINAS B

Vitamina $B_{12}$ 10 microgramos
Acido Fólico 1 mg
Vitamina $B_1$ 5 mg
Vitamina $B_2$ 5 mg
Pantotenato Cálcico 1 mg
Niacinamida 10 mg
Vitamina $B_6$ 0,5 mg

Celutogen
COMPUESTO

COMPRIMIDOS

VITHEP
ARGENTINA

RAULIES 1978 BUENOS AIRES T. E. 51-0933

# Fruvitum

**POLIVITAMINICO HIDROMISCIBLE, HOMOGENEO, ESTABLE Y DE AGRADABLE SABOR CITRICO.**

Para las necesidades vitamínicas diarias, profilácticas y terapéuticas.

**1 CUCHARADA DE CAFE (5 CM³) CONTIENE:**

| | | |
|---|---|---|
| Vitamina A | 4.000 | U.I. |
| " D | 570 | U.I. |
| " $B_1$ | 2 | mg. |
| " $B_2$ | 2,50 | mg. |
| " $B_6$ | 0,75 | mg. |
| " C | 75 | mg. |
| Amida Nicotínica | 15 | mg. |
| Pantotenato de Calcio | 3,50 | mg. |
| Glucosa | 3,50 | g. |
| Sacarosa | 1,50 | g. |

**PRESENTACION:**
*Frasco con 100 cm³.*

**DOSIFICACION:**

LACTANTES: 1/4 cucharada de café diaria 1a. semana
1/2 " " " " 2a. "
1 " " " " 3a. "

NIÑOS: 1 cucharada de café diaria.
ADULTOS: 2 cucharadas de café diarias.
CONVALECIENTES: 3 cucharadas de café diarias.

**LABORATORIOS DE LA DROGUERIA FRANCO INGLESA S. A.**

Maipú 939 - T. E. 32-7387 - Buenos Aires

*La clásica terapia hepática con los modernos factores antianémicos*

# EXTRACTO HEPATICO

## *Con* LEDERFOLIC

(Acido Fólico Sintético)

*Lederle*

EXTRACTO HEPATICO CONCENTRADO
CON LEDERFOLIC
15 Unidades F. E. U. y
5 mg. de Acido Fólico por cm³
CONTENIENDO
20 MICROGRAMOS de
VITAMINA B12
caja con 3 frasquitos de 1 cm³

EN SUS TRES FORMAS

EXTRACTO HEPATICO CRUDO
CON LEDERFOLIC
1 Unidad F. E. U. y
1 mg. de Acido Fólico por cm³
Frasco de 10 cm³

EXTRACTO HEPATICO CRUDO
CON LEDERFOLIC
2 Unidades F. E. U. y
2 mg. de Acido Fólico por cm³
Frasco de 10 cm³

DISTRIBUIDORES EN LA ARGENTINA
*Productos Lederle, Inc.*
SUCURSAL BUENOS AIRES CHARCAS 5051/63

LEDERLE LABORATORIES DIVISION
*American Cyanamid Company*
NEW YORK U.S.A

*A base de coloides hidrófilos*

METILCELULOSA

# BAGÓLAX

**Moderna y fisiológica concepción terapéutica para el tratamiento de la**

**CONSTIPACION**

La METILCELULOSA forma suspensiones coloidales viscosas merced al poder de retener agua, que estimulan el peristaltismo y son de fácil progresión.

La METILCELULOSA es excretada por las heces en su totalidad no provocando acostumbramiento ni interfiriendo en la absorción de principios o vitaminas liposolubles.

Se ha podido observar que con metilcelulosa mejoran en pocos días las constipaciones más rebeldes.

POSOLOGIA

ADULTOS

3 comprimidos 3 veces al día.
(antes de las comidas y al acostarse)

NIÑOS

1 comprimido 3 veces al día.
(antes de las comidas y al acostarse)

Los comprimidos deben tomarse enteros, o triturados en el caso de los niños; seguidos de la ingestión de un vaso de agua.

En razón de la manera fisiológica de actuar, no deberá esperarse una acción inmediata del BAGOLAX, sino hasta los 3-4 días de su uso.

PRESENTACION

*Frascos de 50, 100 y 500 comprimidos.*

LABORATORIOS BAGÓ
México 2470 Buenos Aires

Bagó

Año VIII Marzo 1952 Número 3

CIENCIA E INVESTIGACIÓN

*Revista patrocinada por la Asociación Argentina para el progreso de las Ciencias*

# Educación técnica y tecnológica

El técnico es un hombre diestro en la ejecución de ciertos procedimientos; su educación, por lo tanto, tiene por objeto específico desarrollar la habilidad correspondiente. La práctica debe predominar en su aprendizaje, pero el conocimiento científico, a un nivel de relativa simplicidad, desempeña también un papel. Por otra parte, el técnico no es un mero engranaje de la máquina industrial; es un hombre y como tal necesita cultivar su espíritu, por eso las humanidades no se excluyen de su educación. No se puede concebir una escuela técnica en la cual no se dé al adolescente una educación general, no se le enseñe a manejar el idioma, no se le impartan conocimientos de literatura, historia y todo cuanto es necesario para permitirle llegar a ser un miembro útil y responsable de la sociedad. No debe olvidarse que la educación forma, pero puede deformar si no busca una cierta armonía en el desarrollo de la personalidad.

La educación del técnico puede considerarse como de nivel secundario; la del tecnólogo debe ser de nivel universitario y debe reunir las características que distinguen la enseñanza universitaria. No es parte de la educación tecnológica el aprendizaje de procedimientos industriales determinados, sino de los principios en que se fundan y cómo deben ser aplicados. Sus objetivos primordiales son "el desarrollo del poder de la inteligencia, más bien que el conocimiento de procedimientos de rutina, el dominio de los principios básicos, más bien que la acumulación de información, y la sensibilidad para apreciar los valores y una comprensión amplia de la naturaleza y el hombre, más bien que una capacidad específica en un campo estrecho" (1). La educación tecnológica es una educación liberal, pues libera la inteligencia de la ignorancia y del prejuicio y le permite enfrentar los problemas que se le plantean con originalidad y audacia.

La tecnología es ciencia aplicada, pero sigue siendo ciencia. En la práctica profesional el énfasis se pone en la aplicación, trascendiendo, sin embargo, lo empírico; en la educación el énfasis debe ser puesto en lo científico, sin olvidar el fin práctico. Una escuela de tecnología es una escuela científica con una tendencia profesional análoga a una escuela de medicina. El fundamento primero debe ser un sólido conocimiento de las ciencias básicas de la práctica tecnológica, impartido en forma científica.

En las escuelas de medicina los conocimientos aplicados se adquieren en el hospital en contacto directo con la realidad de los problemas planteados por los enfermos. En las escuelas de tecnología algo se puede enseñar en laboratorios y en plantas pilotos; pero en general el egresado reciente sigue siendo un aprendiz que durante uno o dos años debe adiestrarse, en la fábrica o la obra de ingeniería, en la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en la escuela. En Inglate-

(1) *Report of the Committee on Educational Survey to the Faculty of the Massachusetts Institute of Technology.* Cambridge, Mass., 1949.

rra este aprendizaje práctico se suele exigir como requisito previo para acordar el título profesional universitario.

En Inglaterra y en Estados Unidos es común que las escuelas de tecnología se encarguen de la investigación de problemas planteados por la industria o el gobierno (2).

Las escuelas prestan en esta forma un servicio valioso a la comunidad y amplían sus recursos educacionales al poner a los estudiantes que toman parte en estas investigaciones en contacto con problemas planteados por la realidad y no de mero interés teórico. La aceptación del estudio de uno de estos problemas queda librada a las Escuelas y éstas se deciden basándose no sólo en la importancia social o científica de la investigación, sino primordialmente en el grado en que pueda contribuir a sus objetivos educacionales y trata de incorporarlos a su trabajo "de manera que sostengan y fortifiquen el programa de educación sin arriesgar la libertad de pensamiento y de acción que da a la vida académica su sabor especial" (3).

El tecnólogo no es tan sólo un experto en procedimientos industriales o de ingeniería, es también un conductor de hombres y un dirigente social (4). Su educación no es completa si además de darle conocimientos científicos y destreza en su aplicación, no desarrolla en él la capacidad de comprender a los hombres y de hacerles comprender a éstos el significado y la importancia social del trabajo que dirige. Si en la educación del técnico no es lícito dejar a un lado el factor humano, tampoco lo es, y en un grado superior, en la educación del tecnólogo. En años recientes el papel de las humanidades en la formación del tecnólogo comienza a ser comprendido; así, la Sociedad Americana para la Educación en Ingeniería afirma que en las escuelas de tecnología se debe dedicar como mínimo el 20 por ciento del tiempo a la enseñanza de las humanidades. Esa enseñanza no debe ser de calidad inferior a la enseñanza científica, pues no es un mero complemento o adorno, sino parte esencial del programa educativo.

El factor principal en la educación tecnológica es, como en toda educación, el docente. Eric James (5) demuestra en forma concluyente que quienes están destinados a ser dirigentes en la ciencia, la tecnología y eventualmente en el gobierno, deben haberse educado bajo la influencia de mentalidades de primera fila y en un ambiente que pueda satisfacer las necesidades de espíritus superiores. Las condiciones que deben reunir estos docentes son las mismas que deben caracterizar a los profesores universitarios: inteligencia superior mantenida permanentemente activa por la práctica de la investigación científica, conocimientos profundos, independencia en el juicio y en la acción, entusiasmo por el saber, capacidad para despertar en sus discípulos este mismo entusiasmo y el anhelo de servir a la humanidad, comprensión y respeto por la personalidad de los demás. En países con tradición cultural y moral tan rica como es Inglaterra, el concenso de opinión es que el obstáculo más serio para el adelanto de la educación tecnológica es la carencia de docentes de alta calidad. En los países de América Latina esta carencia es mucho más acentuada y el remediarla adquiere los caracteres de una necesidad apremiante.

El tecnólogo no es ya el hombre del porvenir, sino de la actualidad, pues en la civilización moderna la tecnología es factor de creciente significación. Al decir de Ubbelohde (6), sin embargo, en Gran Bretaña "los hombres de ciencia no ocupan posiciones públicas en proporción a sus talentos. En una civilización tecnológica esto puede conducir a situaciones en las que hay falta de aprovechamiento y daño". En otros países el papel de científicos y tecnólogos en la vida pública es aún menos significativo. No cabe duda que si los tecnólogos supieran convencer a la sociedad de que la aplicación de determinados adelantos tecnológicos puede contribuir a solucionar muchos problemas que la aflijen, aumentaría considerablemente el bienestar común.

Una educación que forme tecnólogos que no sólo sean técnicamente eficaces, sino hombres buenos, en todo el sentido de este adjetivo, espíritus elevados por su cultura y sus virtudes, dará a la sociedad factores poderosos para la solución de la crisis por que atraviesa la humanidad y para fundamentar la esperanza de un mundo mejor.

---

(2) En 1949 el Massachusetts Institute of Technology recibió aproximadamente 15 500 000 dólares de los servicios militares y de la Comisión de Energía Atómica para la investigación de problemas de defensa nacional. Más de la mitad del presupuesto del Instituto provino de sumas dadas por el gobierno para investigaciones determinadas.

(3) *Report of the Committee on Educational Survey to the Faculty of the Massachusetts Institute of Technology.* Cambridge, Mass., 1949.

(4) *Ciencia e Investigación,* 1952, *8,* 1.

(5) James, E.: *Education and leadership.* Londres, 1951.

(6) Ubbelohde, A. R.: Research in the Universities. Univ. Quart., 1951, *5,* 351.

# Un depolarizador monocromático*

BRUCE H. BILLINGS
*(Research Laboratory, Baird Associates, Inc. Cambridge 38, Massachusetts, U.S.A.).*

DESDE los tiempos de Huygens, ha sido objeto de considerable atención el estudio de la luz polarizada. Se han inventado muchas variedades de polarizadores de luz y se han encontrado muchas aplicaciones científicas e industriales para la luz polarizada. En contraste con esa cantidad de material, sólo parece haber un trabajo dedicado a depolarizadores ([1]). En particular, no es posible comprar un filtro de luz depolarizante, aunque sí existe toda una variedad de filtros de luz polarizantes. No parece haber sido descrito ningún depolarizador que trabaje con luz monocromática. Este trabajo describe un nuevo depolarizador que es efectivo, tanto para luz monocromática como para luz con cualquier característica espectral.

Para entender el funcionamiento de un depolarizador es necesario definir exactamente qué se entiende por luz no polarizada. La definición que conduce más inmediatamente al tratamiento de un depolarizador, es la dada por Perrin, que ha sido discutida por Mueller ([2]) y Billings ([3]) usando un cálculo óptico desarrollado por Mueller.

Dicho cálculo se presta particularmente para el tratamiento de depolarizadores del tipo a discutirse en este trabajo. Como el cálculo no es bien conocido, parece apropiado incluir una sección de uno de los trabajos previos del autor ([3]). Esta sección describe el cálculo en detalle y muestra cómo se usa en el estudio de sistemas polarizantes.

## EL CÁLCULO DE MUELLER

La luz monocromática totalmente polarizada requiere tres parámetros para representar sus características esenciales. Podrían usarse, por supuesto, tres parámetros cualesquiera, pero los más comunes son las amplitudes y diferencia de fase de dos componentes rectilíneos normales entre sí. El cálculo óptico usa, en lugar de esas tres cantidades, la combinación

$$\begin{aligned} M &= A_x^2 - A_y^2; \\ C &= 2\,A_x\,A_y \cos\varphi \\ S &= 2\,A_x\,A_y \operatorname{sen}\varphi\ \alpha \end{aligned} \qquad (1)$$

donde $A_x$ y $A_y$ son las amplitudes de las componentes según los ejes x e y, y $\varphi$ es la diferencia de fase entre las componentes.

Ha sido demostrado por Soleillet ([4]) que si una cuarta variable I, la intensidad de la luz, se añade a las tres variables mencionadas, puede entonces escribirse una relación lineal entre las cuatro componentes de la luz que entra en un instrumento y las cuatro componentes de la luz que sale. Estas relaciones pueden escribirse tanto para sistemas depolarizantes como para sistemas polarizantes. Para luz totalmente polarizada en un sistema no-depolarizante, sólo tres de las variables son independientes y se puede escribir la ecuación:

$$I^2 = M^2 + C^2 + S^2$$

Como las ecuaciones que vinculan la luz incidente con la emergente son todas lineales en I, M, C y S, la técnica desarrollada por Mueller puede ser usada y la luz puede representarse como un vector en el espacio I, M, C, S y el instrumento como una matriz que opera sobre el vector.

Se desarrollarán primeramente las matrices de Mueller asociadas con un instrumento elemental, tal como una lámi-

* Traducido por José F. Westerkamp.

na de ondas colocada en un ángulo arbitrario. El producto de las matrices elementales de un sistema complejo dará la matriz del sistema total

La matriz de la mayoría de los instrumentos elementales puede escribirse a partir de relaciones familiares. Para un polarizador parcial cuyos ejes son paralelos a los ejes x e y:

$$A'_x = P_x A_x \quad y \quad A'_y = P_y A_y \qquad (2)$$

donde $A_x$ y $A_y$ son las componentes x e y de la luz que entra al polarizador, $P_x$ y $P_y$ son los factores de transmisión del mismo y $A'_x$ y $A'_y$ son las componentes x e y de la luz que sale del polarizador.

En función de las componentes de Perrin, las amplitudes $x$ e $y$ pueden escribirse

$$A^2_x = \tfrac{1}{2}(I + M) \; , A^2_y = \tfrac{1}{2}(I - M) \qquad (3)$$

De estas ecuaciones y de la ecuación (1):

$$M' = \tfrac{1}{2}P^2_x(I + M) - \tfrac{1}{2}P^2_y(I - M) \qquad (4)$$

donde nuevamente las componentes con "primas" se refieren a la luz después que ha atravesado el polarizador. Análogamente:

$$I' = \tfrac{1}{2}P^2_x(I + M) + \tfrac{1}{2}P^2_y(I - M) \qquad (5)$$

$$C' = P_x P_y C, \quad S' = P_x P_y S \qquad (6)$$

La matriz para un polarizador parcial con ejes según x e y es, entonces:

$$\mathbf{P_x} = \begin{vmatrix} P^2_x + P^2_y & P^2_x - P^2_y & 0 & 0 \\ P^2_x - P^2_y & P^2_x + P^2_y & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2\,P_x P_y & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2\,P_x P_y \end{vmatrix} \qquad (7)$$

Esta discusión se limitará a polarizadores perfectos, esto es: $P_x = 1$, $P_y = 0$. La matriz se convierte, entonces, en

$$\mathbf{P_x} = \tfrac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \qquad (8)$$

Para describir el comportamiento de un polarizador en cualquier ángulo $\alpha$, la matriz (8) debe transformarse a ejes de coordenadas arbitrarios. Esto se hace por intermedio de la ecuación de transformación,

$$\mathbf{P}(\alpha) = \mathbf{T}(-2\,\alpha)\mathbf{P_x}\,\mathbf{T}(2\,\alpha) \qquad (9)$$

donde $\mathbf{T}(2\,\alpha)$ puede escribirse

$$\mathbf{T}(2\,\alpha) = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos 2\,\alpha & -\text{sen}\,2\,\alpha & 0 \\ 0 & \text{sen}\,2\,\alpha & \cos 2\,\alpha & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \qquad (10)$$

Esta es la matriz de un rotador, que se define como un elemento que muestra actividad óptica pura; $\alpha$ se define como el ángulo que el eje de transmisión del polarizador forma con el eje x. Para los elementos polarizantes en un automóvil, el signo de $\alpha$ se considerará como positivo si desde el punto de vista del conductor, el ángulo se mide en sentido de las agujas del reloj a partir del eje x.

La ecuación (9) puede desarrollarse y da:

$$\mathbf{P}(\alpha) = \begin{vmatrix} 1 & \cos 2\,\alpha & \text{sen}\,2\,\alpha & 0 \\ \cos 2\,\alpha & \cos^2 2\,\alpha & \text{sen}\,2\,\alpha\,\cos 2\,\alpha & 0 \\ \text{sen}\,2\,\alpha & \text{sen}\,2\,\alpha\,\cos 2\,\alpha & \text{sen}^2 2\,\alpha & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \qquad (11)$$

Análogamente, puede construirse una matriz para una lámina de ondas de retardo $\delta$. Para una lámina de ondas con ejes paralelos a los ejes de referencia será:

$$\mathbf{R}(\delta) = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \cos\delta & -\text{sen}\,\delta \\ 0 & 0 & \text{sen}\,\delta & \cos\delta \end{vmatrix} \qquad (12)$$

Con estas matrices, pueden calcularse las diversas propiedades de cualquier sistema óptico y, en particular, las propiedades de un sistema de focos polarizados.

Uno de los primeros problemas es la determinación del vector para luz totalmente no polarizada. Esto puede obtenerse por medio del método fenomenológico usado por Perrin ([5]). La acción de un polarizador perfecto sobre un vector luminoso general (I, M, C, S) está representada por la ecuación:

$$\mathbf{P} \begin{pmatrix} I \\ M \\ C \\ S \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I' \\ - \\ - \\ - \end{pmatrix} \qquad (13)$$

la cual puede desarrollarse para dar

$$I' = \tfrac{1}{2}\,(I + M\cos 2\,\theta + C\,\mathrm{sen}\,2\,\theta) \quad (14)$$

donde $\theta$ es el ángulo del polarizador respecto de algún eje predeterminado.

En una medición efectiva, se requieren intervalos finitos de tiempo, de manera que la ecuación (14) deberá escribirse

$$\overline{I}' = \tfrac{1}{2}\,[\overline{I} + \overline{M}\cos 2\,\theta + \overline{C}\,\mathrm{sen}\,2\,\theta] \quad (15)$$

donde

$$\frac{1}{T}\int_{o}^{T} I\,dt \quad (16)$$

y T es la duración de la medición. Para que I′ sea independiente de $\theta$ como ocurre cuando el vector representa luz natural, debemos tener:

$$\overline{M} = \overline{C} = \overline{O}$$

Análogamente, la ecuación para luz que atraviesa una lámina cuarto de onda y un polarizador, puede escribirse:

$$\overline{I}' = \tfrac{1}{2}\,(\overline{I} - \overline{M}\cos 2\,\theta - \overline{S}\,\mathrm{sen}\,2\,\theta) \quad (17)$$

Nuevamente I′ es independiente de $\theta$ y por lo tanto, $\overline{S} = O$. Estas mismas conclusiones se habrían alcanzado simplemente definiendo la luz natural como luz que no es afectada al pasar al través de ningún rotador o lámina de ondas. En cualquier caso, el vector para la luz natural de intensidad unidad, puede ser escrito

$$\begin{pmatrix} I \\ o \\ o \\ o \end{pmatrix} \quad (18)$$

### Un depolarizador monocromático

Con el uso de este cálculo, es ahora posible examinar fácilmente cómo opera un filtro depolarizante. La ecuación que vincula la luz incidente con la que emerge de tal dispositivo, puede escribirse como sigue:

$$D\begin{pmatrix} I_1 \\ M_1 \\ C_1 \\ S_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_2 \\ M_2 \\ C_2 \\ S_2 \end{pmatrix} \quad (19)$$

Aquí el vector $I_1$, $M_1$, $C_1$, $S_1$ representa la clase más general de luz polarizada incidente sobre el depolarizador. D es la matriz del depolarizador. El vector $I_2$, $M_2$, $C_2$, $S_2$ representa la luz emergente.

El instrumento no debe ver ningún cambio de intensidad cuando se coloca un polarizador lineal, circular o elíptico en serie con el sistema y cuando la luz incidente posee un estado cualquiera de polarización.

Representemos un analizador cualquiera por la matriz A. La ecuación que muestra cómo opera este analizador sobre la luz emergente del depolarizador puede escribirse como sigue:

$$A\begin{pmatrix} I_2 \\ M_2 \\ C_2 \\ S_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_3 \\ M_3 \\ C_3 \\ S_3 \end{pmatrix} \quad (20)$$

que puede desarrollarse dando

$$I_3 = A_{11}\,I_2 + A_{12}\,M_2 + A_{13}\,C_2 + A_{14}\,S_2 \quad (21)$$

Conforme a la definición dada arriba para luz no polarizada, $I_3$, la intensidad de la luz que atraviesa el analizador debe ser independiente de las características de la luz incidente, $I_2$, $M_2$, $C_2$, $S_2$, y debe ser también independiente de las características del analizador. Para cumplir esto, $M_2$, $C_2$ y $S_2$ se hacen variar muy rápidamente con el tiempo. Si esta variación es rápida comparada con el tiempo usado para medir $I_3$, el valor medio de $M_2$, $C_2$ y $S_2$ puede considerarse igual a cero.

De la ecuación (19) se deduce

$$M_2 = D_{21}\,I_1 + D_{22}\,M_1 + D_{23}\,C_1 + D_{24}\,S_1, \quad (22)$$

con ecuaciones similares para $C_2$ y $S_2$. Aquí los $D_{ij}$ se consideran valores instantáneos. Cuando el tiempo de observación es $\tau$, esta ecuación es reemplazada por

$$\frac{1}{\tau}\int_{o}^{\tau} M_2\,dt = \frac{I}{\tau}\int D_{21}\,dt + \ldots\ldots = 0 \quad (23)$$

El depolarizador D debe consistir de una serie de elementos cuyas características pueden hacerse variar con el tiempo.

Hay varios dispositivos mecánicos posibles de rotadores ópticos y láminas de ondas que pueden hacerse de tal modo que den valor medio cero para $M_2$, $C_2$ y $S_2$. El dispositivo descrito abajo ha sido elegido como uno de los más simples y flexibles de todos los posibles. El depolarizador consiste de dos láminas de ondas cuyos ejes están colocados formando entre sí un cierto ángulo. La ecuación matricial que describe el efecto de tal combinación, puede escribirse como sigue:

$$R_2(n\,\delta, \beta) R_1(\delta, o) \begin{pmatrix} I_1 \\ M_1 \\ C_1 \\ S_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_2 \\ M_2 \\ C_2 \\ S_2 \end{pmatrix} \tag{24}$$

$R_1$ y $R_2$ representan las matrices de las dos láminas de retardo, que tienen retardos $\delta$ y $n\,\delta$, respectivamente. La lámina de retardo 2 está inclinada en el ángulo $\beta$ respecto de la lámina 1. Esta última se considera como teniendo uno de sus ejes paralelo al eje de referencia del sistema, lo cual puede hacerse sin ninguna pérdida de generalidad.

La matriz de las dos placas es:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | $\cos^2 2\beta + \text{sen}^2 2\beta \cos n\,\delta$ | $[\cos 2\beta\, \text{sen}\, 2\beta (1-\cos n\,\delta)] \cos\delta + \text{sen}^2 2\beta\, \text{sen}\, n\,\delta \,.\, \text{sen}\,\delta$ | $-[\cos 2\beta\, \text{sen}\, 2\beta (1-\cos n\,\delta)] + \text{sen}\, 2\beta\, \text{sen}\, n\,\delta \cos\delta$ |
| 0 | $\text{sen}\, 2\beta \cos 2\beta (1 \cos n\,\delta)$ | $\cos\delta\, [\text{sen}^2 2\beta + \cos^2 2\beta \cos n\,\delta] + \text{sen}\,\delta\, [-\cos 2\beta\, \text{sen}\, n\,\delta]$ | $-\text{sen}\,\delta\, [\text{sen}^2 2\beta + \cos^2 2\beta \cos n\,\delta] - \cos\delta \cos 2\beta\, \text{sen}\, n\,\delta$ |
| 0 | $-\text{sen}\, 2\beta \,.\, \text{sen}\, n\,\delta$ | $\cos\delta\, [\cos 2\beta\, \text{sen}\, n\,\delta] + \text{sen}\,\delta \,.\, \cos n\,\delta$ | $-\text{sen}\,\delta\, [\cos 2\beta \,.\, \text{sen}\, n\,\delta] + \cos\delta \,.\, \cos n\,\delta$ |

(25)

En esta matriz, $\delta$ se considera como función periódica del tiempo El valor medio del coeficiente matricial se obtiene integrando sobre un período de la variación de $\delta$. Del conjunto resultante de ecuaciones es posible obtener valores para los parámetros $\beta$ y n, que harán que la combinación actúe como polarizador. Aunque hay doce ecuaciones, los parámetros pueden ser determinados con sólo unas pocas integrales. La integral de $D_{22}$ se convierte en

$$D_{22} = \frac{1}{T} \int (\cos^2 2\beta + \text{sen}^2 2\beta \cos n\,\delta)\, dt = 0$$

$$D_{22} = \cos^2 2\beta + \frac{1}{T} \int \text{sen}^2 2\beta \cos n\delta\, (t)\, dt = 0 \tag{26}$$

De esta ecuación resulta intuitivamente claro que $\beta$ debería ser 45°.

Antes de establecer valores para los otros parámetros, es necesario elegir la función $\delta(t)$. La solución matemática más simple se obtiene cuando $\delta$ es una función lineal del tiempo, del tipo diente de sierra, y puede escribirse:

$$\delta = K\,t \qquad 0 \leqslant t \leqslant \tau \tag{27}$$

Cuando $\delta = 2\pi$, la función se repite. Con esta función, la ecuación resulta:

$$\overline{D}_{22} = \frac{1}{2\pi} \int_{o}^{2\pi} \cos n\,\delta\; d\,\delta = 0 \tag{28}$$

De esta ecuación, es claro que n deberá ser un entero. La próxima integral puede ser calculada, y da:

$$D_{22} = \frac{1}{2\pi(n-1)} [\text{sen}\, \pi\, (n+1)] + \frac{1}{2\pi(n+1)} [\text{sen}\, \pi\, (n-1)] \tag{29}$$

Esta ecuación muestra que n no puede ser unidad. Un valor conveniente para

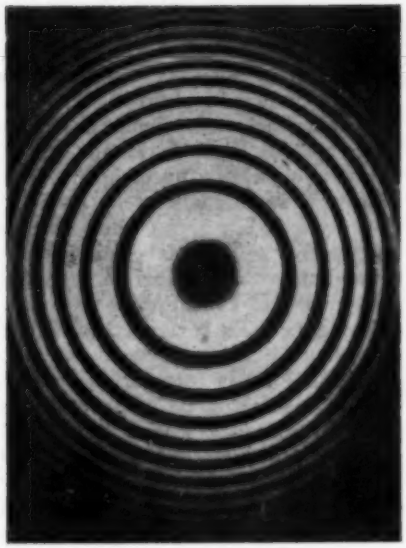


FIG. 1. — *Imagen observada en los 546 mμ con sección basal de ADP entre polarizadores circulares cruzados. Lámina 0,31 cm de espesor.*

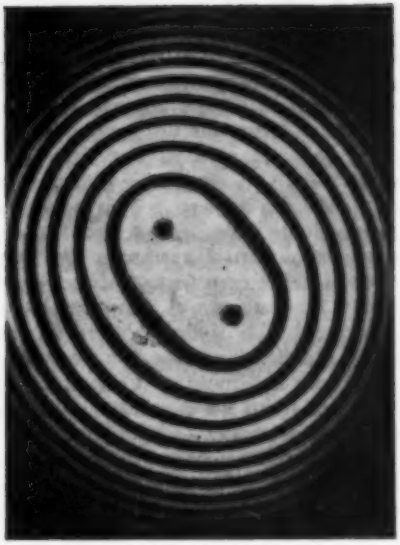


FIG. 2. — *Imagen observada en los 546 mμ con sección basal de ADP de 0,31 cm de espesor, entre polarizadores circulares cruzados. 4500 voltios en placa.*

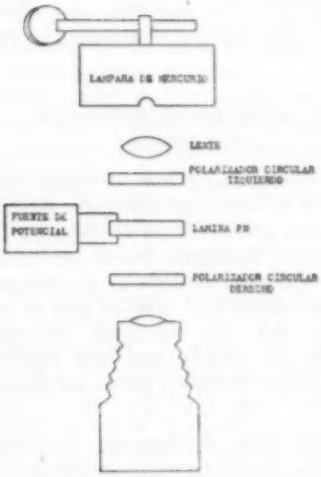



FIG. 3. — *Esquema del dispositivo usado para estudiar las figuras de interferencia del cristal ADP con diferencia de potencial aplicada.*

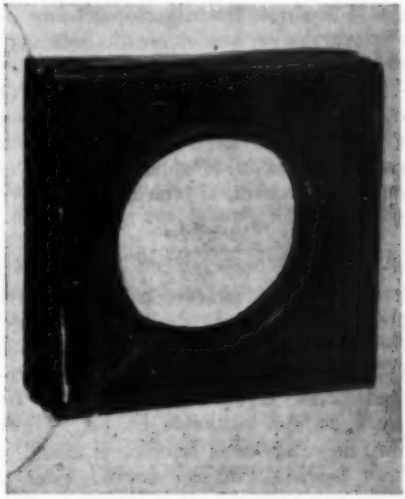


FIG. 4. — *Lámina ADP laminada entre láminas de vidrio con recubrimiento Nesa.*

n es 2. Con este valor, todas las demás integrales se anulan y la matriz satisface las condiciones para un depolarizador perfecto. El instrumento resultante consiste entonces de dos láminas de ondas, montadas formando un ángulo de 45° entre sus ejes rápidos. Las láminas de ondas varían en retardo linealmente con el tiempo. La número 1 varía periódicamente desde cero hasta retardo de una onda; la número 2 varía con igual frecuencia desde cero hasta retardo de dos ondas. Exactamente el mismo efecto se conseguirá si la lámina 2 varía de cero a retardo de una onda con frecuencia doble que la lámina 1. Con esta combinación, todos los elementos de la matriz depolarizadora se hacen nulos.

El tipo más simple de lámina de ondas variable, que puede utilizarse a frecuencias altas comparadas con las de la mayoría de las mediciones físicas, es un diafragma móvil electro-óptico de cristal ([6]).

Cuando se aplica un potencial a una sección cortada según Z de un cristal monoáxico del tipo $XH_2PO_4$, la birrefringencia inducida es mucho más grande que el efecto Kerr ordinario en sólidos o líquidos. Investigaciones sobre estos cristales se han efectuado solamente durante la pasada década ([7, 8, 9, 10, 6]).

El cristal más accesible es $NH_4H_2PO_4$ o fosfato de dihidrógeno y amonio (ADP)[11]. A lo largo del eje, el retardo es cero. Cuando se aplica un potencial en esta dirección, el retardo se hace

$$\Gamma = \frac{d(n_e - n_o)}{\lambda} = p\,V \qquad (30)$$

donde $\Gamma$ es el retardo, p es una constante independiente de las dimensiones de la placa cristalina y V es la tensión aplicada. En ADP se requieren aproximadamente 9500 volts para dar un retardo de una semionda en los 5461 Å. Cuando se aplica la tensión, el cristal se hace biáxico, con un ángulo axial $\Omega$ cuyo valor puede ser calculado por la

$$\operatorname{sen}^2 \Omega = \frac{p\,V}{kd} \qquad (31)$$

donde $k = \frac{\omega - \varepsilon}{\lambda}$, $p = \frac{r_{63}\omega^3}{\lambda}$, siendo $\omega$ y $\varepsilon$ los índices ordinario y extraordinario, y $r_{63}$ el coeficiente electro-óptico.

El cristal debe usarse con luz bastante bien colimada, pues el retardo oblicuamente al eje óptico no es igual a cero. El campo angular útil viene dado por el tamaño de la mancha central oscura, que aparece cuando la placa cristalina es examinada entre polarizadores circulares cruzados. Tal diagrama se muestra en la figura 1. En la figura 2 se muestra el diagrama que resulta cuando se aplica potencial. En esta fotografía particular, la tensión se eligió de modo que diera un retardo de una semionda. En la figura 3 se muestra el dispositivo del aparato que se usó para producir la figura de interferencia mostrada en la fotografía anterior. En la figura 4 se muestra un cristal típico con los electrodos correspondientes. La placa particular en la fotografía es de unas 2" cuadradas y quizás 3/8" de espesor. El depolarizador completo está constituído por dos de tales placas. Existen muchos problemas interesantes vinculados con el uso de estos cristales. Sin embargo, una discusión de ellos escapa al alcance de este artículo.

## La posibilidad de excitación sinusoidal

Un depolarizador más deseable operaría con la corriente alternada sinusoidal de que generalmente se dispone. En el caso del diafragma móvil de cristal electro-óptico, el retardo es directamente proporcional a la tensión que se suministra. Así, con corriente alternada ordinaria, el retardo será una función sinusoidal del tiempo y puede escribirse:

$$\delta = \delta_o \operatorname{sen} \omega t \qquad (32)$$

El valor para el elemento de matriz medio $D_{22}$ puede entonces escribirse como sigue:

$$D_{22} = \frac{\omega}{2\pi} \int_0^{2\pi/\omega} \cos(n\,\delta_o \operatorname{sen} \omega t)\,dt \qquad (33)$$

Esta integral puede escribirse también

$$\overline{D}_{22} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \cos(n\,\delta_0 \operatorname{sen} \varphi)\, d\varphi \qquad (34)$$

Esto resulta ser simplemente la función de Bessel de orden cero del pico del retardo de la segunda placa. Es, pues, fácilmente posible reducir el valor del elemento de matriz $D_{22}$ a cero por una adecuada elección del pico de retardo de la segunda placa.

La integral para la expresión $D_{23}$ puede escribirse:

$$\overline{D}_{23} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \operatorname{sen}(n\,\delta_0 \operatorname{sen} \varphi) \operatorname{sen}(\delta_0 \operatorname{sen} \varphi)\, d\varphi \qquad (35)$$

Hagamos $\delta_0 \operatorname{sen} \varphi = \alpha$ y usemos la relación

$$\operatorname{sen} n\alpha \,.\, \operatorname{sen} \alpha = \frac{1}{2} \cos(n\alpha - \alpha) - \frac{1}{2} \cos (n\alpha + \alpha) \qquad (36)$$

La integral resulta entonces:

$$\overline{D}_{23} = \tfrac{1}{2}\, [J_0\,(n-1)\delta_0 - J_0(n+1)\delta_0] \qquad (37)$$

$D_{33}$ resulta:

$$D_{33} = J_0(\delta_0) \qquad (38)$$

y los elementos de matriz restantes pueden ser caculados en forma análoga.

El problema más simple para un depolarizador es la depolarización de luz rectilíneamente polarizada. Un experimento típico podría incluir un analizador lineal rotatorio en serie con un repolarizador. Si la luz incidente está polarizada en un ángulo $\alpha$ y el analizador está en un ángulo $\theta$ la intensidad a través de la combinación es:

$$I = 1 + \cos 2\theta (D_{22} \cos 2\alpha + D_{23} \operatorname{sen} 2\alpha) + \operatorname{sen} 2\theta\, (D_{23} \operatorname{sen} 2\alpha) \qquad (39)$$

Esta ecuación usa solamente los elementos de matriz que han sido calculados anteriormente. Si estos tres elementos pueden ser simultáneamente reducidos a cero, el depolarizador funcionará en luz rectilíneamente polarizada. Esto exige que se encuentren valores de n y $\delta_0$ que satisfagan las tres condiciones:

$$\begin{aligned} &J_0(\delta_0) = 0 \\ &J_0(n\,\delta_0) = 0 \\ &J_0(n-1)\delta_0 - J_0(n+1)\delta_0 = 0 \end{aligned} \qquad (40)$$

Las dos primeras condiciones pueden ser fácilmente satisfechas haciendo $\delta_0$ y $n\delta_0$ iguales a cualquiera de las raíces de $J_0(x)$. Hay evidentemente un infinito número de combinaciones posibles. La tercera condición, sin embargo, no es satisfecha por ninguno de estos valores. He conseguido una demostración matemática de este hecho del señor Antonio Quesada, de este laboratorio. Desgraciadamente, es demasiado extensa para ser incluída en este artículo.

Está, pues, claro que un depolarizador perfecto no puede hacerse usando tensión variable sinusoidalmente sobre los cristales.

### El depolarizador de Lyot

El mejor de los filtros depolarizantes previos es probablemente el que fué descrito por Lyot. El depolarizador de Lyot es efectivo en un instrumento que abarca una extensa región de longitudes de onda simultáneamente. No puede usarse en un espectrógrafo o en cualquier otro dispositivo que abarque pequeñas regiones de longitudes de onda a la vez. Dicho depolarizador consiste de dos láminas de cuarzo, cuyos espesores están en la relación 2:1; ellas son láminas cortadas según X. El ángulo entre los ejes de las dos placas es 45°. Es interesante examinar primero el caso general de un polarizador constituído por láminas de retardo y rotadores, y luego mostrar cómo el más simple depolarizador de dos láminas es el dispositivo de Lyot.

En este tipo de depolarizador, ninguno de los elementos varía con el tiempo y la luz emergente es, por supuesto, no depolarizada en el sentido estricto de la palabra. Se puede, no obstante, dar una definición de luz polarizada o de luz natural similar a las definiciones de Perrin. El sistema de láminas retardadoras actuará como un depolarizador, con tal que el instrumento de medida satisfaga las siguientes condiciones.

El instrumento no debe ver ningún cambio en intensidad cuando en serie

con el sistema se coloca un polarizador lineal, circular o elíptico, y cuando la luz incidente se considera que está en cualquier estado de polarización.

En el caso de luz monocromática, esto, evidentemente, no ocurrirá. Para luz blanca, ocurre y debemos dar una nueva definición de luz polarizada en la cual, en lugar de integrar sobre un período de tiempo, se realiza la integral sobre un intervalo de longitudes de onda. Representemos el polarizador por la matriz D y un analizador cualquiera por la matriz A. La ecuación que muestra el funcionamiento de este analizador sobre la luz emergente del depolarizador, puede escribirse como sigue:

$$A \begin{pmatrix} I_2 \\ M_2 \\ C_2 \\ S_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_3 \\ M_3 \\ C_3 \\ S_3 \end{pmatrix} \qquad (41)$$

Esto puede desarrollarse para dar

$$I_3 = A_{11} I_2 + A_{12} M_2 + A_{13} C_2 + A_{14} S_2 \qquad (42)$$

Conforme a la definición dada arriba para luz no polarizada, $I_3$, la intensidad de la luz a través del analizador debe ser independiente de las características de la luz incidente, $I_2, M_2, C_2, S_2$, y debe también ser independiente de las características del analizador. Como estamos trabajando con luz blanca, el valor real de $I_3$, la intensidad, está dado por la expresión:

$$\bar{I}_3 = \frac{1}{\Delta\lambda}\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} I_3 \, d\lambda = \frac{1}{\Delta\lambda}$$

$$\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} A_{11} I_2 \, d\lambda + \frac{1}{\Delta\lambda} \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} A_{12} M_2 \, d\lambda + \ldots \qquad (43)$$

El caso más simple es aquel en que las características del analizador, y por lo tanto, los $A_{ij}$, son independientes de la longitud de onda. Esto proporciona un sistema de ecuaciones que son exactamente análogas a las escritas por Perrin. La definición de luz no polarizada puede escribirse:

$$\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} M_2 \, d\lambda = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} C_2 \, d\lambda + \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} S_2 \, d\lambda = 0 \qquad (44)$$

o sea:

$$\bar{M} = \bar{C} = \bar{S} = 0$$

Es posible ahora hacer algunas afirmaciones más generales sobre el depolarizador mismo. En el caso más general, la luz incidente variará, en intensidad y en estado de polarización, como función de la longitud de onda. Es útil separar estas dos variaciones escribiendo nuevamente el vector que representa la luz incidente en la siguiente forma:

$$\begin{pmatrix} I_1 \\ M_1 \\ C_1 \\ S_1 \end{pmatrix} = I_1 \begin{pmatrix} 1 \\ m_1 \\ c_1 \\ s_1 \end{pmatrix} \qquad (45)$$

donde $m_1$, $c_1$ y $s_1$ varían ahora solamente con el estado de polarización de la luz incidente.

Podemos ahora escribir una serie de ecuaciones que deben ser satisfechas si el polarizador tiene que hacer $\bar{M}$, $\bar{C}$ y $\bar{S} = O$. Estas ecuaciones serán del tipo:

$$\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} D_{21} I_1 \, d\lambda = 0 \qquad m_1 \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} D_{22} I_1 \, d\lambda = 0$$

$$c_1 \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} D_{23} I_1 \, d\lambda = 0 \qquad s_1 \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} D_{24} I_1 \, d\lambda = 0 \qquad (46)$$

Habrá doce ecuaciones más, similares a estas cuatro. El caso general de dos láminas retardadoras, puede ahora examinarse para ver qué exigencias deben cumplir a fin de que actúen como polarizador. La ecuación (47) se hace idéntica a la ecuación (24).

$$R_2(n\,\delta, \beta) R_1(\delta, o) \begin{pmatrix} I_1 \\ M_1 \\ C_1 \\ S_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_3 \\ M_3 \\ C_3 \\ S_3 \end{pmatrix} \qquad (47)$$

La matriz de esta combinación de láminas de retardo es la misma que la matriz de la ecuación (24).

Para hallar los valores de los parámetros que harán que esta combinación de láminas de retardo actúe como polari-

zador, es conveniente considerar nuevamente la intensidad de la luz incidente como siendo completamente independiente de la longitud de onda. La ecuación (46) de arriba puede entonces escribirse:

$$\overline{D}_{ij} = \int D_{ij}\, d\lambda = 0 \qquad (48)$$

Los integrales de (48) pueden calcularse muy simplemente, pues las características de la lámina de retardo se repiten sobre intervalos de longitudes de onda que cubren una onda completa de retardo. Supondremos que la región espectral cubierta por la luz incidente se extiende sobre un número entero de ondas de retardo en la primera placa. Como la luz tiene igual intensidad para todas las longitudes de onda, es necesario entonces integrar solamente sobre un dominio de retardo de una onda. Es conveniente calcular el integral respecto del retardo angular, más bien que respecto de la longitud de onda. El retardo angular es:

$$\delta = \frac{2\pi}{\lambda}(n_e - n_o)\, d \qquad (49)$$

donde d es el espesor de la lámina de retardo, $n_e$ y $n_o$ son los dos índices de refracción. Esto da la relación:

$$\overline{D}_{ij} = \frac{1}{\Delta\lambda}\int_{\lambda_2}^{\lambda_1} f(\delta)\, d\lambda = \frac{\delta_1\,\delta_2}{\delta_1 - \delta_2}\int_{\delta_1}^{\delta_2}\frac{f(\delta)\, d\delta}{\delta^2} \qquad (50)$$

Como el integral solamente se está tomando sobre un dominio de retardación de $2\pi$, esto da inmediatamente:

$$\overline{D}_{ij} = \frac{\delta_1\,\delta_2}{2\pi}\int_{\delta_1}^{\delta_2}\frac{f(\delta)}{\delta^2}\, d\delta \qquad (51)$$

Los integrales de las ec. (48) pueden ahora calcularse, y darán una serie de ecuaciones que determinarán los parámetros de la lámina de retardo. Aunque hay doce ecuaciones, los parámetros pueden ser determinados con sólo unas pocas integrales. La integral de $D_{22}$ resulta:

$$D_{22} = \frac{\delta_1\,\delta_2}{2\pi}\left[2\pi\cos^2 2\beta + \operatorname{sen}^2 2\beta \int_{\delta_1}^{\delta_2}\frac{\cos n\delta}{\delta^2}\, d\delta\right] \qquad (52)$$

De esta ecuación pueden deducirse las siguientes tres exigencias intuitivas:

n debe ser entero
$\beta$ " " 45°
$\delta$ " " muy grande

Aun con $\delta$ grande, la integral no tenderá completamente a cero y habrá una pequeña componente residual polarizada para la luz que atraviesa el instrumento. Compensación exacta se realizaría si la luz no tuviera igual intensidad para todas las longitudes de onda, pero tenía una distribución de intensidad que era proporcional al cuadrado de la inversa de la longitud de onda:

$$I_1 = Q/\lambda^2$$

En este caso, se usan los integrales de la ec. (46) e $I_1$ es incluído dentro del operador $\overline{D}$. Los $\overline{D}_{ij}$ se convierten en:

$$\overline{D}_{ij} = \frac{I_{AV}}{2\pi}\int_{\delta_1}^{\delta_2} f(\delta)\, d\delta \qquad (53)$$

donde $I_{AV} = Q/(\lambda_1\lambda_2)$.

En el caso particular de $D_{22}$, la ecuación (52) puede escribirse:

$$D_{22} = \frac{I_{AV}}{2\pi}\int_{\delta_1}^{\delta_2}\cos n\delta\,.\,d\delta \qquad (54)$$

y no necesita imponerse ninguna restricción sobre el valor de $\delta$ aparte de que deba variar en $2\pi$ en el dominio de longitud de onda cubierto. Para el resto de esta sección se supondrá que $\delta$ es grande, como puede hacerse fácilmente en la práctica. Se supondrá también que la luz está uniformemente distribuída en longitudes de onda. Para este caso, la ec. (54) puede escribirse:

$$\overline{D}_{22} = \frac{1}{2\pi}\int_{\delta_1}^{\delta_1 + 2\pi}\cos n\delta\,.\,d\delta = \frac{1}{\pi n}\operatorname{sen}\pi n \cdot \cos n(\pi + \delta) \qquad (55)$$

$$D_{22} = \frac{1}{2\pi(n-1)} \operatorname{sen} \pi(n-1) \cos (n-1)(\delta+\pi) + \quad (55)$$

$$+ \frac{1}{2\pi(n+)} \operatorname{sen} \pi(n+1) \cdot \cos (n+1)(\delta+\pi) \quad (56)$$

De esta ecuación resulta claro que $n$ no puede hacerse 1. En consecuencia, el depolarizador de luz blanca más simple consiste de dos láminas de retardo, con alto retardo. Una de ellas debe tener dos veces el retardo de la otra y el eje de la primera lámina debe estar a 45° del eje de la segunda. Con esta disposición, todos los elementos de matriz $D_{ij}$ se hacen nulos y el dispositivo es efectivo para luz en cualquier estado de polarización.

### La determinación de tolerancias del depolarizador

Los valores de los parámetros para el caso de dos láminas fueron deducidos de manera semi-intuitiva por Lyot. Es difícil, de ese modo, definir las tolerancias que deben imponerse al depolarizador para alcanzar una dada cantidad de depolarización. La eficacia del depolarizador de la unidad, puede caracterizarse por el porcentaje máximo de cambio en intensidad de luz que se realizaría si la unidad se interpusiera en luz polarizada, y la luz emergente se recibiera en un analizador rotatorio. Para alguna orientación y estado de polarización de la luz incidente, la luz emergente tendrá un máximo en su porcentaje de modulación. La modulación relativa puede escribirse como

$$\frac{\Delta I}{I} = \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{av}} \quad (57)$$

Para ilustrar el cálculo, consideraremos el caso específico de luz rectilíneamente polarizada con un analizador lineal rotatorio. La ecuación matricial general, para este caso, es:

$$P(\theta)\overline{D}\,P(\alpha) \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I \\ M \\ C \\ S \end{pmatrix} \quad (58)$$

La intensidad de la luz emergente de esta combinación será:

$$I = 1 + \cos 2\theta\,(D_{22} \cos 2\alpha + D_{23} \operatorname{sen} 2\alpha) + \operatorname{sen} 2\theta\,(D_{32} \cos 2\alpha + D_{33} \operatorname{sen} 2\alpha) \quad (59)$$

Los dos parámetros cuya variación afectará el trabajo del depolarizador son: la relación de espesores de las dos láminas y la región de longitudes de onda de la luz incidente. Aquí calcularemos el efecto de cada parámetro suponiendo que la variable que no se considera está fijada en su mejor valor. Si la región de longitudes de onda de la luz incidente cubre exactamente un número entero de retardos de ondas, $D_{32}$ y $D_{33}$ son nulos y las ec. (53) pueden escribirse:

$$I = 1 + \cos 2\theta\,(D_{22} \cos 2\alpha + D_{23} \operatorname{sen} 2\alpha) \quad (60)$$

De esta ecuación resulta claro que cuando el analizador se orienta paralelamente al eje de la segunda lámina, el depolarizador actúa perfectamente, no importa cuál sea el valor de $n$, relación de espesores de las dos láminas. Esto ocurre porque la segunda lámina no es activa. A todo otro ángulo para la luz incidente, habrá una diferencia en intensidad conforme se hace girar el polarizador en el haz incidente. Esta diferencia máxima es una medida de las tolerancias que necesitan aceptarse en el valor de $n$. Esta diferencia será máxima cuando el ángulo de la luz incidente es cero. Para este ángulo, cos. $2\theta = 1$. La posición del polarizador para dar la intensidad máxima y la mínima, bajo esta condición, está dada por la ecuación

$$\frac{\partial I}{\partial \alpha} = -2\overline{D}_{22} \operatorname{sen} 2\alpha + 2\overline{D}_{23} \cos 2\alpha = 0 \quad (61)$$

de la cual se encuentra:

$$\alpha_1 = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{\overline{D}_{23}}{D_{22}} \quad (62)$$

y $\alpha$ puede tener dos valores separados por 90°. Uno da máxima y el otro mínima intensidad. Con estos valores, la ec. (57) se convierte en

$$\frac{\Delta I}{I_{AV}} = 2\left[\overline{D}_{m}\cos 2\alpha_i + \overline{D}_{m}\,\text{sen}\,2\alpha_i\right] \qquad (63)$$

donde $I_{AV}$ es unidad.

Cuando se sustituyen los valores de $D_{22}$ y $D_{23}$, la ec. (62) resulta:

$$\alpha_i = -\tfrac{1}{2}\,\text{arctg}\,\frac{\dfrac{n}{n-1}\,\text{sen}\,\pi(n-1) + \dfrac{n}{n+1}\,\text{sen}\,\pi(n+1)}{\text{sen}\,\pi n} \qquad (64)$$

La relación de los espesores de las láminas puede escribirse:

$$n = n' + \varepsilon$$

$$\text{sen}\,2\alpha = \frac{\overline{D}_{m}}{\sqrt{\overline{D}^2_{m} + \overline{D}^2_{m}}}\ ;\ \cos 2\alpha = \frac{\overline{D}_{m}}{\sqrt{\overline{D}^2_{m} + \overline{D}^2_{m}}} \qquad (67)$$

Cuando ellas se sustituyen en la ec. (63), se obtiene:

$$\Delta I = 2\sqrt{\overline{D}^2_{m} + \overline{D}^2_{m}} \qquad (68)$$

Con los valores de $D_{22}$ y $D_{23}$, esta ecuación puede reducirse a:

$$\Delta I = \frac{2\,\text{sen}\,\pi\varepsilon}{\pi}\left[\left(\frac{n}{n^2-1}\right)^2 + \frac{1}{n^2}\right] \qquad (69)$$

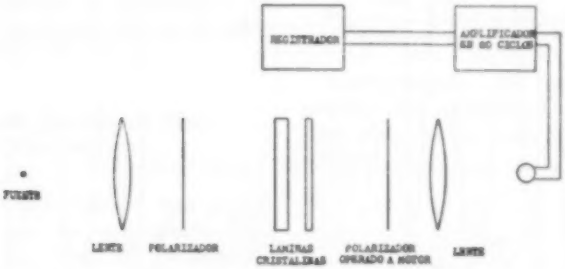



FIG. 5. – *Sistema óptico especial para medir la eficiencia de un depolarizador de luz blanca. La fuente era un filamento de tungsteno. El polarizador lineal, operado por un motor, se hacía girar a 30 revoluciones por segundo.*

donde n′ es un entero y ε es el error en preparar las láminas. Con esta sustitución, la ecuación puede escribirse:

$$\alpha_i = \frac{1}{2}\,\text{arctg}\,\frac{\dfrac{n}{n-1}\,\text{sen}\left[\pi(n'-1) + \pi\varepsilon\right] + \dfrac{n}{n+1}\,\text{sen}\left[\pi(n'-1) + \pi\varepsilon\right]}{2\,\text{sen}\,(\pi n' + \pi\varepsilon)} \qquad (65)$$

Ésta puede reducirse a

$$\alpha = \tfrac{1}{2}\,\text{arctg}\,\frac{n^2}{n^2-1} \qquad (66)$$

Para valores grandes de n, α es 22½°. Si n = 2, α es 26°33′. Si n = 3, α es igual a 24°11′.

Es posible determinar ΔI directamente, sin determinar α. De la ec. (62), los valores para cos 2 α y sen 2 α están dados por las expresiones

Para valores pequeños de ε, la intensidad a través del sistema es, pues, lineal con ε. La constante de proporcionalidad es ⅔ con una relación de retardo de dos, y el porcentaje de modulación por falla del depolarizador será, pues, ligeramente mayor que el error en la relación de espesores.

El efecto del ancho de la región de longitudes de onda que debe depolarizarse es mucho menos severo que el efecto de un error en el valor de *n*. Un error en *n* afecta el comportamiento del depolarizador sobre cada parte

del espectro que se pasa. Si las láminas son perfectas pero la región de longitudes de onda cubre un número no entero de ondas de retardo, la única parte del depolarizador que es inefectiva es la que trabaja en la última fracción de la región de longitudes de onda. Haciendo muy gruesas las láminas depolarizantes, es posible reducir esta ineficiencia a un valor tan pequeño como se desee.

a 30 revoluciones por seg por medio de un motor eléctrico. Finalmente, se enfocaba el haz sobre un tubo fotomultiplicador. La señal de este tubo se pasaba a través de un amplificador de 60 ciclos, se rectificaba y se llevaba a un registrador Speedomax. Cuando el depolarizador se sacaba, recibía la señal de 60 ciclos sobre el fototubo. Esta señal de pico era la diferencia entre la luz

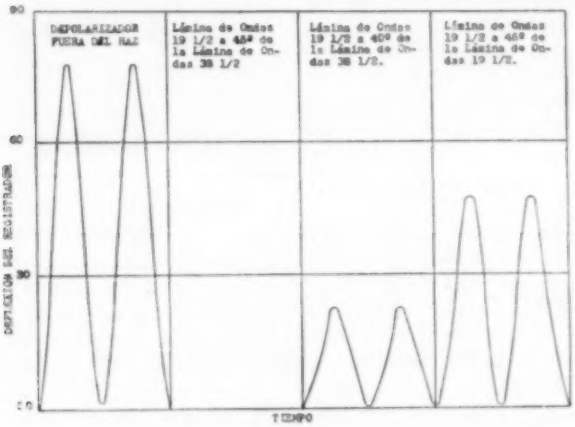



FIG. 6. — *Mediciones de transmisión relativa para diferentes disposiciones de las láminas cristalinas en la fig. 5. En cada sección, el primer polarizador lineal se giró lentamente a mano hasta una revolución completa.*

## EXPERIENCIA

El sistema óptico especial mostrado en la figura (5) fué instalado para ensayar el funcionamiento del depolarizador de Lyot. Se colimó la luz proveniente de una lámpara de tungsteno con una lente y se la hizo atravesar un polarizador lineal que podía hacerse girar con la mano. Después de abandonar el polarizador, la luz pasaba por el depolarizador, el cual consistía de dos láminas de cuarzo cortadas paralelamente al eje. Estas dos láminas podían girarse para formar cualquier ángulo. Del depolarizador, la luz pasaba a través de un polarizador lineal que giraba

transmitida, cuando los polarizadores lineales estaban paralelos y la luz transmitida cuando ellos estaban cruzados. Es evidente que cuando la luz que atraviesa el primer polarizador está depolarizada, la señal será nula. Para el primer experimento, una lámina tenía un retardo de 19½ ondas para Hα. La segunda tenía un retardo de 38½ ondas. Para orientar las láminas, los polarizadores lineales se pusieron primeramente es posición cruzada. Las láminas cristalinas se insertaron y se giraron hasta una posición tal que la luz se extinguía. En este momento, los ejes cristalinos estaban paralelos. Se giró luego una de las láminas hasta un án-

gulo de 45° respecto de la otra. Se hizo funcionar entonces el motor del segundo polarizador y se tomó un registro mientras el primer polarizador se hacía girar muy lentamente. El movimiento de la pluma era menor que el 1 % de la señal que se medía sin el depolarizador presente. Se modificó luego el ángulo entre las dos láminas en 5°. Se hizo nuevamente girar lentamente el polarizador lineal. Se realizó un experimento final en el cual las dos láminas tenían un retardo de 19½ ondas. Los resultados de estos experimentos se sintetizan en la fig. 6. Queda claramente mostrada la importancia de mantener el ángulo de 45° y la relación de espesores de 2 a 1.

## Elementos rotatorios como depolarizadores

Al discutir este trabajo con varios cientistas, se me ha preguntado frecuentemente por qué un polarizador rotatorio simple o lámina de ondas no funciona como un depolarizador perfectamente satisfactorio. Parecería a primera vista que si se hiciera girar una lámina de retardo elevado, a una frecuencia que fuera pequeña comparada con el tiempo de observación, la luz que atravesara dicha placa sería completamente depolarizada. En realidad, ningún dispositivo depolarizará la luz incidente. Consideremos primeramente el polarizador rotatorio en el instante particular de tiempo en que el polarizador forma ángulo α. La ecuación para el efecto de este polarizador sobre la luz de cualquier estado de polarización puede ser escrita:

$$p(\alpha)\begin{vmatrix} I_1 \\ M_1 \\ C_1 \\ S_1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} I_2 \\ M_2 \\ C_2 \\ S_2 \end{vmatrix} \qquad (70)$$

El vector de la luz que viene de este dispositivo puede desarrollarse así:

$$\frac{1}{2}\begin{vmatrix} I_1 + M_1 \cos 2\alpha + C_1 \operatorname{sen} 2\alpha \\ I_1 \cos 2\alpha + M_1 \cos^2 2\alpha + C_1 \operatorname{sen} 2\alpha \cdot \cos 2\alpha \\ I_1 \operatorname{sen} 2\alpha + M_1 \operatorname{sen} 2\alpha \cdot \cos 2\alpha + C_1 \operatorname{sen}^2 2\alpha \\ 0 \end{vmatrix} \qquad (71)$$

El valor de las diversas componentes vectoriales sobre un tiempo grande, respecto del período de rotación, puede obtenerse integrando cada componente respecto de α, ángulo del polarizador. El integral puede ser calculado de esta manera, pues α es lineal con el tiempo. En el caso de $M_2$, el integral es, simplemente:

$$M_2 = \frac{M_1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \cos^2 2\alpha \, d\alpha = M_1/2 \qquad (72)$$

Análogamente, los otros integrales pueden ser evaluados y la expresión final para la luz emergente puede escribirse:

$$\begin{vmatrix} I_2 \\ M_2 \\ C_2 \\ S_2 \end{vmatrix} = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} 1\tfrac{1}{2} \\ M_1 \\ C_1 \\ 0 \end{vmatrix} \qquad (73)$$

Es evidente que la luz emergente está rectilíneamente polarizada y tiene menor intensidad que la luz incidente.

Para una lámina de ondas rotatoria, se cumple la misma situación. La ecuación puede escribirse:

$$R(\beta, \delta)\begin{vmatrix} I_1 \\ M_1 \\ C_1 \\ S_1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} I_2 \\ M_2 \\ C_2 \\ S_2 \end{vmatrix} \qquad (74)$$

Esta ecuación vincula la luz incidente a la emergente cuando la lámina de ondas está colocada formando un ángulo β con el eje del sistema. Si la placa de ondas se gira ahora uniformemente con velocidad constante, los elementos de matriz pueden determinarse integrando respecto de β. La expresión final para la luz emergente puede escribirse:

$$\begin{vmatrix} I_2 \\ M_2 \\ C_2 \\ S_2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} I_1 \\ \frac{1}{2}(1 + \cos\delta) M_1 \\ \frac{1}{2}(1 + \cos\delta) C_1 \\ S_1 \cdot \cos\delta \end{vmatrix} \qquad (75)$$

Nuevamente el dispositivo no actúa como depolarizador.

Es una lástima que una técnica tan simple no actúe satisfactoriamente como depolarizador. Creo, sin embargo, que el depolarizador discutido en la primera sección de este artículo, es la manera más simple y efectiva de depolarizar luz monocromática. Indudablemente, sin embargo, hay combinaciones de láminas de ondas rotatorias que funcionarán como depolarizadores. Investigaciones sobre este tópico serán incluídas en un trabajo futuro.

## Bibliografía


(1) Lyot: *Ann. Observ. Astron. Phys. París*, 1928, *1*, 102.

(2) Mueller, H.: *M. I. T. Course* (8.26), Primavera 1945; *J. Opt. Soc. Am.*, 1948, *38*, 661A.

(3) Billings, B. H., Land, E. H.: *J. Opt. Soc. Am.*, 1948, *38*, 819.

(4) Solellet, P.: *Ann. de Phys.*, 1929, *12*, 23.

(5) Perrin, F.: *J. Chem. Phys.*, 1942, *10*, 415.

(6) Billings, B. H.: *J. Opt. Soc. Am.*, 1949, *39*, 797; *J. Opt. Soc. Am.*, 1949, *39*, 802.

Carpenter, R. O. B.: *J. Opt. Soc. Am.*, 1950, *40*, 225.

(7) Gottschall, G. D.: *J. Soc. Mot. Pict. Eng.*, 1948, *51*, 13.

(8) Jaffe, H.: *Phys. Rev.*, 1948, *75*, 95.

(9) Zwicker, B., Scherrer, P.: *Helv. Phys. Acta*, 1943, *16*, 214.

(10) Zwicker, B., Scherrer, P.: *Helv. Phys. Acta*, 1944, *17*, 346.


---

# El progreso de la ciencia

Un editorial del *Bulletin of the Atomic Scientists* (1), comenta los esfuerzos infructuosos de los hombres de ciencia de los EE. UU. para hacer comprender a los legisladores de ese país la simple verdad de que todo progreso tecnológico, incluyendo la tecnología militar, no es más que un producto *(by-product)* de los adelantos en nuestros conocimientos fundamentales; que no se puede fomentar el primero y descuidar el segundo, como no se puede cosechar buenas frutas o flores sin cultivar plantas con raíces sanas.

Después de relatar los hechos que culminaron con la reducción de los fondos destinados a investigaciones científicas desinteresadas, termina diciendo que quizás tales actitudes revelan no sólo una indiferencia hacia la ciencia sino una hostilidad subconsciente hacia ella. "Esta hostilidad ha existido desde que la ciencia se constituyó en un factor importante de progreso y de cambio en la sociedad; no ha disminuído, sino más bien ha aumentado en tiempos en que la ciencia consigna sus éxitos más espectaculares.

"Parte de la ola que llevó a Hitler hacia arriba consistió en un estado de ánimo anticientífico y antirracional; no por nada se celebró su ascensión al poder con una quemazón de libros. Se discierne también claramente una tendencia anticientífica en la política presente de la dictadura soviética, completando su camino desde un racionalismo pretendidamente extremo a una creencia completamente irracional en fórmulas verbales y en la sabiduría divina de dirigentes ungidos. Es bueno recordar que aun en América, cuya elevación a un lugar prominente ha estado vinculada manifiestamente con la exitosa aplicación práctica de la ciencia a todas las ramas de la actividad humana, la desconfianza en la mentalidad científica y el descreimiento en la bondad general del método científico están ampliamente difundidos. Aquí también la ciencia es un pájaro mágico cuyos huevos de oro todo el mundo quiere, pero cuyo vuelo libre a regiones inaccesibles a la mayoría, lo convierte en sospechosa criatura."

"Sin embargo, es en estos vuelos hacia lo ignoto donde la ciencia obtiene el alimento que la hace crecer. Enciérresela en el gallinero más lujosamente equipado y después de poco tiempo ya no habrá huevos de oro."

---

(1) *Bull. Atom. Sc.*, 1951, *7*, 290.

# Importancia del estudio de la genética

ALBERTO BOERGER

*(Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional "La Estanzuela", Depto. Colonia, R. O. del Uruguay).*

LA GENÉTICA, o sea la ciencia de la herencia, constituye la rama más amplia de la biología moderna, acentuándose cada día más su importancia. Si bien, como ciencia, tomara cuerpo recién en este siglo, sus cimientos se pierden en los períodos remotos de la civilización incipiente. Resultan conocidas las realizaciones del hombre prehistórico en todo lo atinente al mejoramiento de la producción vegetal y animal, a través de la simple domesticación de representantes adecuados de la fauna y flora silvestre. Realizaciones que significan selección y por ende una modalidad, aunque sea inconsciente, de lo que actualmente llamamos genética aplicada.

Más elocuente, sin embargo, fué la atención que hombres sobresalientes de aquellos períodos remotos dedicaron a la observación empírica, y de ahí al registro de la herencia humana o sea la eugenesia práctica. En efecto, apenas surgieron hombres sobresalientes capaces de conducir colectividades en organización, éstas lógicamente tenían interés en dar continuidad a la obra así emprendida. Los hombres conductores habrán tenido el deseo de sobrevivir a través de sus descendientes, herederos de sus condiciones superiores. De ahí la importancia de la genealogía. Es comprensible, pues, la frecuencia con que encontramos datos genealógicos en los más antiguos documentos de la civilización. Respecto a occidente, recurro a la Biblia a fin de comprobar mi aserto. Sólo en el Génesis registramos diversas de estas genealogías, como v. g. la de Adán hasta Noé (Génesis, 5), luego la de Sem hasta Abram (Gén. 11) y finalmente el registro genealógico de Esaú (Gén. 36), genealogías éstas a las cuales cabe agregar la de Moisés mismo, que pertenece a su segundo libro (Éxodo, 6). El Nuevo Testamento, por su parte, empieza con el registro genealógico de Jesucristo, hijo de David, hijo de Abraham (San Mateo I, 1).

Es bien sabido que los egipcios, por medio de una consanguinidad intencional, trataron de acentuar las condiciones físicas y morales sobresalientes de las dinastías. Paulatinamente, surgió ya en la antigüedad la nobleza en todos sus diferentes matices hasta el gentilhombre del medioevo, familiar a estos países a través de los conquistadores, como emisarios de la Corona de España. Hubo, pues, durante los milenios, cierto cuidado en conservar y aun mejorar, en la unión matrimonial, materia hereditaria valiosa, hoy diríamos "genes". Genética aplicada al hombre, sobre una base empírica.

En forma análoga se registran tentativas de mejorar las plantas cultivadas e igualmente los animales domesticados. Desde este punto de vista no es exagerado afirmar que todo el proceso de la civilización, y por ende el ascenso cultural del género humano, descansan sobre el aludido proceso de la domesticación. A medida que aumentaba el número de los integrantes de las tribus, a a su vez siempre más numerosas, surgió la necesidad de procurar el alimento con creciente circunspección. Aprendió, pues, el hombre, a distinguir y elegir

(*) Conferencia pronunciada en la 1ª reunión de la Sociedad Rioplatense de Genética, diciembre 6 de 1951, Buenos Aires.

especies de la fauna y flora silvestres apropiadas para la domesticación. En cuanto al reino vegetal, logró ensanchar considerablemente la base de su subsistencia, no sólo a través del referido simple descubrimiento de tales especies alimenticias, sino también inventando la agricultura, inclusive la selección rudimentaria de las plantas cultivadas. Desde este punto de vista, reproduzco algunas ideas que sobre el particular expresara hace algún tiempo Houston Stewart Chamberlain, tomadas en su versión libre.

Según el nombrado autor, el mayor cambio en la vida del hombre en nuestro globo terráqueo, fué provocado por la introducción de la cerealicultura. En efecto, la idea de cultivar cereales demuestra mil veces más genio, exige mil veces más fuerza creadora de la fantasía, resulta para la historia del espíritu humano de una importancia mil veces mayor que cualquiera de los inventos y descubrimientos modernos. Por cierto, ni los chicos ni los adultos jamás se dan cuenta de ello; aceptamos los cereales como aceptamos el sol, representando para nosotros donaciones de la naturaleza.

No existe acontecimiento que haya modificado en forma más honda y radical las condiciones de existencia de los pueblos y naciones. La idea de plantar cereales debe haber sido concebida ya unos milenios antes de la época conocida por los más antiguos documentos de la cultura humana; y una vez concebida, fué continuamente guardada y cultivada por miles de hombres en las generaciones sucesivas. Pues en todo el globo terrestre no hay gramínea silvestre que produzca tan abundantes frutos; más bien fué menester conseguirlo por la selección. El hecho de haberse transformado tan sólo poco a poco las variedades primitivas de la época diluvial y de la época más remota del Egipto, en las variedades productivas que hoy en día cultivamos, configura una prueba de que deben haber pasado milenios antes de llegarse a lo que tenían aquellos labradores prehistóricos. ¡Cuántas veces esos modestos e inseguros primeros pasos hacia un cultivo sistemático de los cereales, habrán quedado destruídos por guerras, migraciones y catástrofes elementales!

Respecto a la domesticación de los animales, basta comparar la producción de carne, lana, leche, grasa, huevos, etc., de las respectivas razas contemporáneas, con las de sus correspondientes ascendientes silvestres. Frecuentemente se trata de una centuplicación. Hubo, pues, un esfuerzo grande en esta cuestión de la domesticación y selección, por parte del hombre, aún antes de surgir la genética moderna. Ya la Biblia, a la cual aludimos en cuanto a los registros genealógicos, nos informa sobre procedimientos de selección animal aplicados por Jacob, a fin de lograr a su antojo el aumento numérico proporcional de las ovejas y cabras de color obscuro y manchado y viceversa, según le convenía al efecto del pacto con su suegro Labán. Cito el caso sin abrir juicio respecto al procedimiento aplicado, genéticamente discutible en la versión bíblica.

Una aplicación empírica de los conocimientos anteriores de zootecnia, se registra también en estos países rioplatenses. Son bien palpables los progresos alcanzados a través de la selección metódica de las razas bovinas Duran, Hereford y otras, inclusive las lecheras, a raíz de su aplicación en las cabañas progresistas de estos países. Acerca del mejoramiento de plantas, los habitantes precolombinos de nuestro continente habían logrado progresos considerables, justamente respecto a las especies alimenticias. Figura en primer término el maíz, según lo documentan las investigaciones modernas en arqueología.

Respecto al maní, el botánico brasileño Hoehne, valiéndose de su descubrimiento de la especie *Arachis nambyquarae*, formada ya por los aborígenes, la cual da el doble de lo que dan

los maníes modernos, deja sentado que más bien se registra un retroceso. Otro tanto cabe decir sobre la mandioca y también la papa, por lo menos en cuanto a su alto grado de adaptación a las más variadas condiciones productivas, inclusive su resistencia a enfermedades, que habían alcanzado los habitantes primitivos

Tales indicaciones resultan especialmente significativas, al tener en cuenta tan sólo la dificultad de evitar la degeneración de la semilla, relatada para la antigüedad por Virgilio en sus "*Georgicas*", y para el período colonial-rioplatense por Pérez Castellano en sus "*Observaciones sobre agricultura*".

Con todo, la ciencia de la genética en el sentido estricto de la palabra, existe recién a partir de 1906. El descubrimiento de las leyes de herencia en 1864 por Gregorio Mendel, había quedado ignorado por los propios naturalistas del siglo pasado. Empezó a surgir la nueva ciencia a raíz del redescubrimiento simultáneo de las leyes mendelianas en 1900 por Correns, De Vries y von Tschermak, sobreviviente éste aún de aquellos tiempos, quien, el día 15 de noviembre cumplió sus 80 años de vida. Como aspectos importantes para la estructuración del saber exacto en torno a la nueva ciencia, consigno la dilucidación de los conceptos de la mutación por De Vries en 1902 y el de la línea pura por Johansen en 1906.

Los elementos de juicio pertinentes llegaron a consolidarse en el referido año, en la III Conferencia Internacional de Hibridación reunida bajo esta denominación, en Londres, en la cual la voz "genética" quedó definitivamente consagrada para designar el estudio de los fenómenos de la herencia y de la variación. La rapidez con que se extendieron los conocimientos básicos y las realizaciones científicas correspondientes, se refleja en el alud de publicaciones que vienen apareciendo por todas partes del mundo. Millares de revistas, folletos, textos, en los principales idiomas vienen llenando bibliotecas.

Sin embargo, no es éste el verdadero exponente de la importancia de la nueva ciencia, nuestro tema. Su significado y alcance se aprecia en su repercusión sobre las indagaciones científicas y las realizaciones prácticas, en el vasto terreno de la genética teórica y práctica. Surgen así sectores importantes de nuestra ciencia, o sea, en primer término, la genética teórica como tal y luego su aplicación al reino vegetal y animal que dieron origen a las tres ramas: fitotecnia, zootecnia y eugenesia como punto culminante.

Las investigaciones teóricas fueron y continúan siendo de gran importancia, a fin de emprender trabajos de selección metódica con ajuste a sólidas leyes de la herencia. Las leyes mendelianas establecidas por interpretación acertada de los fenómenos observados en el exterior de las plantas, esto es su fenotipo, se vieron confirmadas a través de los atisbos microscópicos de la citología. Los genes, comparables a las moléculas de la química y a los cuantos de la física, constituyen, pues, una substancia real del reino orgánico, accesible al ojo munido del microscopio. La teoría de la evolución, desde el período de Darwin, invariablemente el problema céntrico de la biología, pudo ser abordada experimentalmente respecto a los sucesos de la microevolución. Las indagaciones microscópicas de los procesos hereditarios en las células de organismos enfermos, permitieron descubrir aspectos totalmente nuevos de la vinculación estrecha entre la genética del huésped y la del agente patógeno. Basta recordar las distintas clases de virus así determinadas y luego toda la investigación enorme sobre diferentes subrazas de especies microparasitarias, como las *Puccinias*, *Ustilago*, *Septoria*, *Tilletia*, etc. La repercusión de esta clase de indagaciones teóricas sobre las realizaciones prácticas en genética de la inmunidad, resulta bien conocida.

Todas estas cuestiones y otras muchas, han podido ser dilucidadas, a raíz de atisbos microscópicos, en los representantes del reino animal y vegetal. Algu-

nos de los objetos clásicos usados preferentemente por investigadores sobresalientes merecen ser indicados, como v. g. la mosca del vinagre, *Drosophila melanogaster*, objeto preferido por Morgan y su escuela. *Antirrhinum majus*, o sea la flor conocida bajo la denominación "conejito", estudiada a fondo por Baur y sus colaboradores. En cuanto al Río de la Plata, no dejo de señalar que el Dr. Sáez ha usado frecuentemente el acridio para sus investigaciones teóricas. Termino señalando la importancia que en fecha reciente adquirieron las investigaciones realizadas en todos los continentes por Brown Babcock sobre el género *Crepis*. Sin poder extenderme en detalles, pongo punto final a estas referencias a las investigaciones teóricas, mencionando brevemente los meritorios trabajos cumplidos en la Argentina, también en cuestiones fitopatológicas relacionadas con la genética, trabajos efectuados por Vallega, la Dra. Hirschhorn, Cercós y muchos otros.

No menos significativa resulta la influencia que el saber exacto, en torno a la herencia, ha tenido en la genética aplicada. Me refiero a sus tres precitadas ramas, bien familiares a mi auditorio: fitotecnia, zootecnia y eugenesia.

Las mayores facilidades de aplicación se registran indudablemente en la fitotecnia, especialmente en las plantas anuales, a las cuales pertenecen también la mayoría de las especies cultivadas en agricultura y horticultura. Prescindiendo de los árboles frutales y forestales, tenemos todos los años una nueva generación integrada por un elevado número de individuos. En cuanto a los animales domésticos, la duración de la vida abarca varios años, siendo menos elevada la cantidad de descendientes, con la prolongación de las indagaciones pertinentes. El hombre, por último, ofrece tan solo ya en este aspecto de las ciencias biológicas las dificultades máximas, con el agregado de complicaciones adicionales de índole anímica, según veremos en párrafos posteriores.

La circunstancia de haberse cumplido medio siglo desde la iniciación de la genética, dió motivo para redondear numerosos trabajos acerca de sus repercusiones hasta el período actual. Indudablemente, de las tres ramas de la genética en su conjunto, corresponden a la fitotecnia las realizaciones más amplias y auspiciosas. Lógicamente, en el margen estrecho de nuestro orden de ideas, he de referirme sólo a su incremento para estos países rioplatenses. Indico pues, en primer término, el segundo tomo de mi obra de 1943: "Investigaciones Agronómicas", donde bajo el título "Genética, fitotecnia rioplantense" informo en detalle acerca de la labor cumplida en ambos países del Plata, inclusive Río Grande do Sul. En cuanto al Uruguay, esta información fué puesta al día posteriormente en mi contribución a la IV Conferencia Interamericana de Agricultura y II Reunión Regional Latinoamericana de la FAO, realizadas en Montevideo en diciembre de 1950, intitulada: "Adaptación y selección de plantas agrícolas en el Uruguay". Tanto esta publicación reciente como el aludido segundo tomo de mi obra de 1943, dan acceso a numerosísimas fuentes bibliográficas, limitándose siempre a las plantas agrícolas de gran cultivo. Existe, asimismo, una información no menos copiosa sobre realizaciones en otros vegetales. En cuanto al Río de la Plata, mi auditorio seguramente conocerá lo esencial, inclusive las ya aludidas importantes investigaciones en Inmunología. Considero oportuno todavía, dirigir la atención acerca de las realizaciones en cultivos tropicales y subtropicales, accesibles en publicaciones recientes de C. A. Krug (Brasil) y Teodoro Boza Barducci (Perú), respectivamente.

En zootecnia, las realizaciones pertinentes recibieron nuevos impulsos en todas partes del mundo inclusive los países del Río de la Plata, según lo documenta especialmente la información sobre nuevos progresos en suinicultura, el mejoramiento de las razas lecheras con

sus vacas "record" e igualmente en avicultura.

Sólo respecto al género humano la aplicación de los conocimientos modernos de genética no permite registrar progresos, aun concretándonos a los aspectos rigurosamente biológicos, inclusive los de la medicina. Más bien al contrario, los entendidos en la materia están hablando de una degeneración del hombre. Según Alexis Carrel, la civilización moderna involucra un peligro grande para la salud mental y física de nuestra especie, la cual no está hecha para la vida de hacinamiento en los grandes centros industriales y urbanos. Erwin Baur, a su vez, interpretando a su manera la obra magistral de Oswald Spengler sobre el ocaso de occidente, tomó la palabra poco antes de su muerte, ofreciéndonos como precioso legado de sus reflexiones acerca del tópico, una enjundiosa monografía, en la cual desarrolla el tema de Spengler desde los puntos de vista de la biología moderna. Llega a la conclusión de que el envejecimiento y finalmente la desaparición definitiva de los pueblos saturados de cultura, constituye un problema biológico. La selección natural de Darwin como factor importante a fin de eliminar elementos débiles también del género humano, debido al progreso de la medicina está desapareciendo cada vez más, acentuándose todavía a través de las prácticas malthusianas. Tendríamos, por lo tanto, algo así como una selección al revés.

Resumiendo cabe expresar pues, que en orden ascendente las dificultades de la genética aplicada aumentan desde el terreno relativamente sencillo de la fitotecnia, a través del ya más difícil de la zootecnia hasta el complicado y engorroso de la herencia humana, materia de la eugenesia. Tan sólo ya para resolver los aludidos problemas de la degeneración, es imprescindible el concurso asiduo de investigaciones patológicas relacionadas directamente con la genética, motivo para que muchos galenos dediquen creciente atención también a la genética. A título de ejemplo menciono la obra clásica de Baur, Fischer y Lenz: "Herencia humana". Su importancia se refleja en la aparición de varias ediciones en alemán y también versiones en otros idiomas.

Las aludidas complicaciones y dificultades en el estudio de la eugenesia se elevan a la potencia, si extendemos el problema del mejoramiento de la raza humana también a la parte anímica del hombre. Surgen problemas de índole moral y filosófica, cuya solución adecuada ha de requerir el concurso de varios sectores de las llamadas ciencias puras, como v.g. la teología, filosofía y, sobre todo, la pedagogía. Justamente al contrario de lo que se registra para la trasmisión de los caracteres hereditarios en los reinos vegetal y animal, corresponde señalar para el caso del género humano la importancia de la fuerza volitiva, o sea el libre albedrío. Negar el libre albedrío para el hombre sería renunciar a toda posibilidad de progreso humano y poner en duda el resultado de la educación individual. Todo quedaría de antemano resuelto por el rigor de lo "Incognoscible" que preside el destino humano según la expresión de los no-creyentes, fuerza ésta correspondiente al concepto del Supremo Hacedor o Dios de los creyentes.

Negar el libre albedrío es eliminar toda clase de responsabilidad de los actos humanos. Prescindiendo de cuestiones sublimes de la metafísica y concretándonos a la vida diaria, basta reflexionar sobre la práctica de la jurisdicción. El solo hecho de existir tribunales que juzgan acerca del cumplimiento de leyes dictadas por la colectividad, significa tácitamente, que los hombres sanos se sienten responsables de sus actos, salvo los casos de irresponsabilidad por enfermedad o por complejos, también contemplados por el legislador.

Está planteado pues, el problema del determinismo y del libre albedrío, cuestión que rebasa el marco de las ciencias objetivas, en virtud de pertenecer a nuestro mundo anímico, subjetivo. Es la cuestión que desde los albores de la

humanidad civilizada ha sido motivo de especulaciones y finalmente de extensas discusiones que encontraron su culminación en la era cristiana. San Agustín, considerado por hombres competentes como verdadero fundador de la civilización cristiana de occidente, resolvió el dilema así planteado, recurriendo a la construcción filosófica del "*concursus divinus*". Dios, el Todopoderoso, concede al hombre libertad de inclinarse hacia lo bueno o lo malo, sin por ello ser el causante e instigador de los males del mundo, inclusive los sufrimientos humanos.

Y bien: resulta singularmente sugestivo que las ideas de San Agustín se vean confirmadas hasta cierto punto, a través de la física moderna. Cabe señalar en este sentido, que el descubrimiento de los cuantos por Max Planck, hecho que coincide con el surgimiento de la genética moderna, ofrece soluciones también desde el punto de vista de las ciencias naturales. Es admisible afirmar que ningún proceso vital se encuentra en contradicción con la física. Aun sin extenderme en especulaciones de índole filosófica estrechamente vinculadas con las ciencias naturales, dirijo la atención de mi auditorio sobre la obra de Schrödinger: "¿Qué es la vida?", la cual en este orden de ideas interesa sobre todo respecto al epílogo, dedicado expresamente al determinismo y el libre albedrío.

Varios representantes de la filosofía natural de nuestros días, empezando con Planck e incluyendo a Eddington, el ya mencionado Schrödinger y V. Weizsäcker, para mencionar algunos, han expresado puntos de vista coincidentes sobre el particular. Si bien sería exagerado afirmar que el concepto del libre albedrío haya encontrado una explicación total en base a los hechos reales de la mecánica cuantista, es innegable que no existen argumentos por parte de la física en contra de la responsabilidad de los actos humanos. También esta cuestión tan importante queda supeditada a la relación de causa y efecto. Asimismo, el factor de la "casualidad", involucrado en el concepto de los cuantos, daría margen para la actuación del libre albedrío.

Si bien no podemos dar por definitivamente resueltos estos problemas surgidos en el terreno limítrofe entre la física y la metafísica, las indagaciones pertinentes están bien encaminadas. A la genética, como rama importante de la biología, ha de corresponder una misión primordial en la dilucidación definitiva de estos intrincados tópicos. Sólo de esta manera encontraremos contestación a la pregunta cada vez más inquietante: ¿Somos esclavos del pasado o forjadores del porvenir? Plantearla, significa dar una contestación afirmativa por parte de cada hombre que cree en el porvenir de la Humanidad.

---

# BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA

## La vida antes de la historia

IMAGES DES MONDES DISPARUS, *por Jean Piveteau, 158 pág. + 107 fig. Masson et Cie., París, 1951.*

Mientras que la literatura paleontológica es muy rica en obras de carácter general y de divulgación escritas en inglés, en su mayoría editadas en los Estados Unidos, son en realidad raros los libros de la misma índole en idiomas neolatinos, como no sean traducciones de aquéllos. De ahí el agrado con que el lector aficionado al tema, y que no sea británico ni norteamericano, ha de recibir el trabajo que bajo el título arriba expresado acaba de publicar el distinguido profesor de paleontología de la Sorbona. Como ya deja entender el rubro, no se trata de un nuevo texto de paleontología, sino de una selección de ensayos, parcialmente publicados ya en la revista *La Nature*, que constituyen otros tantos cuadros de la vida sobre el Globo desde el momento a que corresponden los más antiguos fósiles conocidos, hasta el paleolítico superior. No se puede esperar, por tanto, una estrecha conexión entre los distintos capítulos, pero éstos se hallan rigurosamente ordenados de acuerdo con la cronología geológica, y en ellos, en forma amena y con un estilo que ni por un momento fatiga al lector, se exponen los problemas más interesantes de la ciencia de los fósiles y se discuten las diversas teorías acerca de la evolución orgánica y de la extinción de las especies con un criterio moderno.

Aun cuando en este libro se tratan algunos puntos relativos a paleontología botánica, el autor se ocupa sobre todo de paleozoología, y dentro de ésta, de temas referentes a los vertebrados, "no por preferencia personal —son sus palabras—, sino porque éstos constituyen el gran triunfo de la paleontología; porque por ellos principalmente, sin desconocer el vivo interés de los estudios sobre los invertebrados, viene a ser la ciencia de los fósiles una de las ramas fundamentales de la biología". Por otra parte, el propósito del profesor Piveteau ha sido reconstruir la vida del pasado en el medio terrestre, y éste es por excelencia el medio propio de los vertebrados.

Por su carácter de síntesis, realizada por una mano maestra, son de verdadero interés los capítulos que dedica Piveteau a los reptiles voladores y las aves del Jurásico, a la irradiación adaptativa de los dinosaurios ornitisquios (o avipelvianos, como él prefiere denominarlos), y a las faunas mesozoicas de Madagascar y de Groenlandia. El problema del origen de la locomoción en los vertebrados y las hipótesis formuladas para explicar la desaparición de los dinosaurios, cuestión esta última de las más atrayentes, aún para el profano, se exponen en forma concisa y clara, a la vez que con absoluta imparcialidad. Las partes más valiosas del libro, sin embargo, son las que versan sobre los mamíferos fósiles de las capas de yeso de París y la historia de su descubrimiento y de su estudio por Cuvier, sobre la fauna terciaria de las fosforitas de Quercy, de que tan magistralmente se ocuparon Gervais y Gaudry, y sobre los hombres prehistóricos de La Charente. No vacilo en afirmar que, en lo sucesivo, ninguno de estos tres puntos podrá ser tratado de nuevo sin previa lectura de las páginas que Piveteau les consagra. A cada uno de sus capítulos, el autor ha agregado una enumeración bibliográfica breve, pero muy bien seleccionada, y por ende de positiva utilidad.

No hay por qué ocultar que al lector sudamericano puede producirle cierta desilusión el ver que en un libro sobre fósiles, en que de tan variados asuntos se trata, no se haya dedicado ni una sola página a nuestras faunas extinguidas, tan diversas e interesantes bajo todos los aspectos. Apenas si aparece, como vergonzosamente escondida, la mención de Patagonia entre las regiones en que por mayor tiempo subsistieron los dinosaurios. Mas no olvidemos que, como ya se dijo, no estamos ante un tratado completo de paleontología, aparte de que es lógico que los autores de obras de difusión científica den preferencia a las cosas de su país, pudiendo muy bien el de este libro responder al reproche con el cuento de aquel trovador a quien se echaba en cara que, al cantar las guerras de moros y cristianos, mencionaba sólo las hazañas de los paladines de la cruz, callándose las de los caballeros sarracenos. "Esas —fué la contestación—, que las cante el trovador de los moros".

La ilustración de *Images des mondes disparus* es copiosa y bien elegida, y en gran parte original. Las reconstrucciones de conjun-

to, en general, pueden calificarse de excelentes, tanto bajo el aspecto científico como desde el punto de vista artístico. Por desgracia, este elogio no cabe para la de *Coryphodon*, ni menos aun para las de *Phenacodus* y *Eohippus*, en la que, aparte de otros defectos, se diría que el artista carece del sentido de la perspectiva, dando una idea enteramente falsa de las proporciones de los animales representados. — ANGEL CABRERA.

---

## Los colorantes en la industria textil

IDENTIFICACIÓN DE MATERIAS COLORANTES SOBRE FIBRAS TEXTILES Y DETERMINACIÓN DE LOS IONES METÁLICOS EN MATERIALES FIBROSOS, COLORANTES Y PIGMENTOS ORGÁNICOS, *por Ellis Clayton, F. R. I. C. 2º edic. traducida al español por Carlos Mas Gilbert y Juan Alsina Giralt. Pág. 57 + 21 tablas plegadas. Barcelona, Buenos Aires, Manuel Marín Editor, 1951.*

El material de la obra está distribuído en 51 páginas de texto general, 7 tablas a doble página, plegadas (A/G) con las características de las clases principales de colorantes usados en la industria textil, 14 tablas a doble página, plegadas, que contienen la marcha sistemática para la identificación de los colorantes sobre las distintas fibras (siete tablas, I a VII, para lana, seda y similares, siete tablas, VIII a XIV, para algodón y otras fibras celulósicas), una lista de equivalencias de los nombres comerciales de los grupos de colorantes y un índice de los colorantes citados en el texto.

El texto general se divide en dos partes: I. Identificación de colorantes sobre fibras textiles. II. Identificación de metales contenidos en las fibras textiles, en los colorantes y en los pigmentos orgánicos.

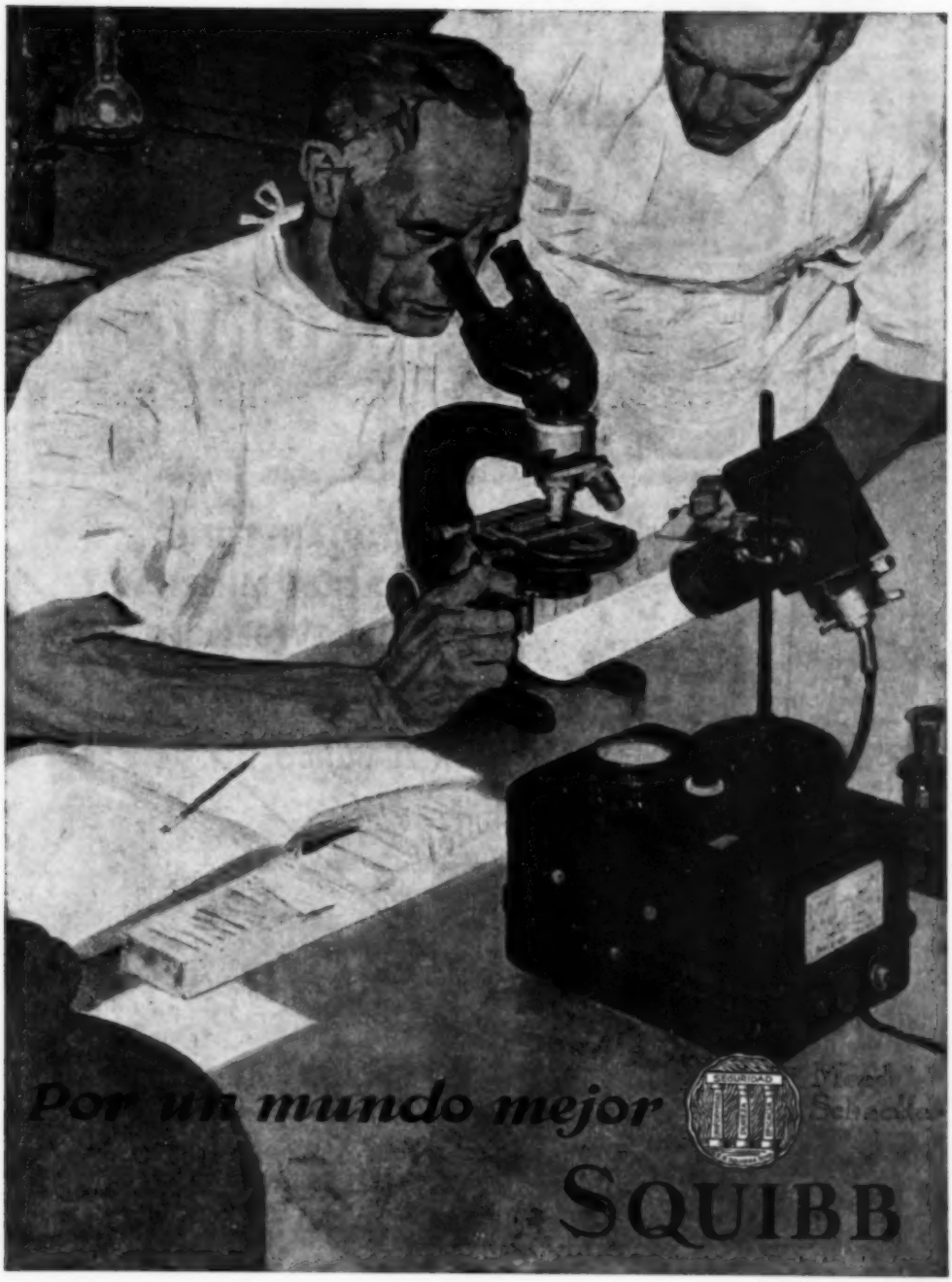
La 1ª parte contiene consideraciones sobre el problema en general y las dificultades inherentes a la identificación de los colorantes sobre fibras y telas, especialmente cuando el teñido o estampado es débil y el material escaso, normas de orientación, fruto del conocimiento de los tipos de colorantes utilizables para cada fibra y de la importancia de la presencia de iones metálicos, así como también de la identificación de la naturaleza de las fibras teñidas para la identificación del colorante. Informa sobre progresos en la técnica y fabricación de colorantes desde la aparición, en 1907, de la marcha analítica de Green y detalla nuevos colorantes que aquella no contiene. Propone a continuación la técnica operatoria para la identificación de los colorantes, para la que emplea nueve reactivos en total, operando en tubos de ensayos sobre tan sólo 5 cm de fibra ó 2 cm² de tela (mayor cantidad si el teñido es muy pálido o parcial). Considera por separado el teñido sobre lana y seda y fibras celulósicas, incluyendo en el estudio fibras sintéticas. Hace numerosas referencias a colorantes usados para cada clase de fibra. Prosigue con una breve noticia sobre la fluorescencia como elemento secundario en el estudio sistemático y sobre la aplicación de pruebas por adsorción capilar y cromatográfica.

La 2ª parte contiene un comentario general sobre la presencia de iones metálicos en teñidos, estampados y pigmentos orgánicos y su rol; normas para su separación e identificación usando reactivos inorgánicos u orgánicos o reacciones sobre la fibra o tela, de acuerdo con la cantidad presente, dando detalles sobre la preparación de la muestra para la identificación ulterior de los iones metálicos. técnica y reactivos generales. A la parte general siguen pruebas individuales para los metales siguientes: Cu, Pb, Cd, Sn, Sb, Al, Fe, Zn, Mn, Ni, Co, Ca, Ba, Mg, Ti, Mo, W y V., con información al día sobre reactivos para cada uno de ellos.

Las tablas A/G sobre características de las principales clases de colorantes se dividen en cinco columnas, que en el siguiente orden se refieren a: clase del colorante según su configuración química (contiene trece clases), grupos característicos, ejemplos con los nombres comerciales (44), formulario, color que toman las tinturas o estampados al hervirlos con Reductor G (solución al 10 % de formaldehidosulfoxilato sódico en agua y mono o dietilenglicol).

Las tablas I a XIV contienen la marcha sistemática y han sido usadas en los laboratorios de tintorería del Technical College de Bradford sobre gran número de tinturas y estampados. Según el autor no pueden ser consideradas aún perfectas en todos sus detalles.

La marcha sistemática contenida en las tablas permite, a través de los ensayos con los reactivos adoptados por el autor, determinar a qué clase de colorante (tablas A/G) pertenece el que se investiga. Determinada la clase, color y otras características en el curso de la marcha analítica y teniendo la lista de colorantes comerciales para cada tipo de fibra,


Por un mundo mejor
SQUIBB

JEREZ.

TIO PACO

De paladar seco y varonil, para los buenos conocedores

y ahora Jerez Tío Paco

CARTA DE ORO

GUSTO ABOCADO

VILLA TONIC

INDIAN TONIC
DE AGUA MINERAL
VILLAVICENCIO

UNICA
EN EL MUNDO

ANIS

DON PACO

DULCE - SECO
EXTRA SECO - ANISETTE

DISTRIBUIDOS POR

Villavicencio

MARCA QUE DISTINGUE
LA GRAN AGUA MINERAL
ARGENTINA

# "TENFA"

*Un incremento más en la difusión de las virtudes y eficacia de la*

**PENICILINA ARGENTINA**

**Penicilinas "Tenfa"**

| | |
|---|---|
| PENICILINA "TENFA" | G potásica cristalina en frasco - ampollas de: 500.000 y 1.000.000 U. |
| TENFALENT | Penicilina G procaína de acción retardada en frasco-ampollas de: 300.000 U (una dosis). |
| TENFALENT "FUERTE" | Penicilina G procaína de acción retardada: 300.000 U, potenciaiizada con 100.000 U de penicilina G potásica cristalina de acción inmediata (una dosis). |

- **Pureza**
- **Potencia**
- **Dosificación exacta**

## Laboratorios "TENFA" S. R. L.

Capital $ 300.000.—

**BULNES 1878** **CAPITAL**

LABORATORIOS TENFA

# Una medicación original argentina

... presentada al **Congreso Internacional de Reumatología de Nueva York.** MAYO DE 1949

# ALGIAMIDA

(Comprimidos de 1 gr de **SALICILAMIDA**)

***Nuevo tratamiento atóxico del reumatismo***

**BIBLIOGRAFIA**

**DONIN L., LITTER M. y RUIZ MORENO A.:** Estudios sobre Salicilamida. I. - Química y metabolismo.
**LITTER M., RUIZ MORENO A. y DONIN L.:** Estudios sobre Salicilamina. II. - Farmacología.
**RUIZ MORENO A., LITTER M. y DONIN L.:** Estudios sobre Salicilamida. III - Aplicación clínica.
Archivos Argentinos de Reumatología - VOL. XII AÑO XII.

**M. BRUEL & Cía. S. R. L.**

es ya relativamente sencilla la identificación final.

Es el de Clayton un libro práctico, que en pocas páginas y bien preparadas tablas brinda abundante material y normas útiles, como dicen sus traductores, especialistas en la materia, para laboratorios industriales y de enseñanza. — ADOLFO L. MONTES.

---

## Órgano de la medicina práctica

ORGANON FUER DIE PRAKTISCHE ARZNEIHEILKUNDE, *por Fr. Munk. 2ª ed. revisada. 504 págs. Stuttgart, Edit. Ferd. Enke, 1951 (Precio DM 30— en rúst., 33.20 encuad.)*

Un destacado clínico alemán recientemente fallecido presenta en este libro, dedicado a los compañeros jóvenes, la experiencias terapéuticas ganadas por él durante una larga y activa vida profesional. La primera quinta parte de la obra es dedicada a consideraciones generales, históricas y éticas de la profesión médica, bajo el título "Introducción al espíritu de la terapéutica práctica, y a las tareas que la misma exige como disciplina independiente del tratamiento médico de enfermos". Dicho capítulo contiene una presentación al mismo tiempo docta y personal de la evolución histórica de la medicina; sin embargo, el desarrollo de la farmacología, en particular durante los últimos 130 años aproximadamente, que se puede esperar en un capítulo del epígrafe mencionado, se toca solamente de paso. Lo que destaca la introducción —y el libro en total— es el concepto muy elevado de los deberes de los médicos; se lee con placer y provecho. En la segunda parte, de unas 25 páginas, el autor rompe lanzas por el arte de recetar individualmente, un modo de prescribir hoy en día afortunadamente descuidado por la gran mayoría de los profesionales. En la tercera parte, la principal del libro, de unas 350 páginas, dedicada al tratamiento medicamentoso de las diferentes enfermedades de clínica médica, vuelve a insistir en las recetas elegidas para el caso individual, proponiendo numerosas prescripciones. El médico práctico, e igualmente el farmacólogo, encontrarán aquí numerosas indicaciones y referencias útiles, aunque el texto no está a la altura terapéutica del año 1951; así es, p. ej. cuando dice que el medicamento más importante para el tratamiento de la sífilis, es, tanto como antes, el neosalvarsán, mientras que de la penicilina agrega solamente que "promete una nueva época" en ese tratamiento. Creemos que actualmente ya se puede decir algo más preciso sobre el papel de la penicilina en la curación de la sífilis. Las sulfamidas más recientes administradas en la terapéutica blenorrágica no se mencionan; la posología de las mismas, además, no es igual para todos, como el autor aparentemente supone. En el tratamiento de la fiebre de heno, los antihistamínicos ni siquiera son mencionados. Aquí, como en otros lugares, el lector siente que al revisar el texto para esta segunda edición, la literatura mundial de los últimos quince años, aparentemente tan importante para la terapéutica, no ha estado al alcance del autor. Las preparaciones y los productos industriales se limitan a los fabricados en Alemania. Se encuentran, además, errores fáciles de eliminar.

Por otra parte, la obra que comentamos contiene muchas comprobaciones muy sanas; p. ej. cuando ataca repetidas veces la medicina "de moda" y cuando expresa que a menudo no se trata al enfermo sino a su electrocardiograma, haciendo caso omiso frecuentemente, del verdadero valor del mismo para el individuo, mientras el ECG debe ser considerado en conjunto con los demás síntomas, como así también con las interrelaciones genéticas y nosológicas y con la adaptación ya alcanzada en el sentido de una restitución debida a fuerzas naturales. Tales conceptos son indudablemente correctos y sumamente útiles. Sin embargo, insiste Munk en el prefacio, que su libro es "en primer lugar dedicado al empirismo médico y no a las teorías racionales y resultados del experimento". No podemos compartir tal opinión, porque el enorme progreso terapéutico realizado en las últimas décadas, justamente a base de nuevos reconocimientos experimentales, merece una consideración más justa y más profunda que la casi nula que el autor le concede.

Los médicos que leen alemán y que buscan un libro de índole empírica, encontrarán en la obra de Munk un texto adecuado. — P. O. WOLFF.

---

## Observatorio de Física Cósmica en Bolivia

La Universidad de San Andrés de la Paz, Bolivia, ha instalado un observatorio de física cósmica en la región de Chacaltaya (Cordillera de los Andes), a una altura de 5 300 metros. El Instituto Tecnológico de Massachusetts ha donado equipos al observatorio por valor de cien mil dólares. En los trabajos que se emprenderán para estudiar la radiación cósmica en la nueva institución participarán científicos brasileños.

# El Porvenir de la Ciencia a cien años de Renán

**El Porvenir de la Ciencia**, *por Louis de Broglie, André Thérive, Raymond Charmet, Pierre Devaux, Daniel-Rops, A. D. Sertillanges. Traducción por Ricardo Anaya. Págs. 270. Buenos Aires, Librería Hachette S. A., 1950.*

De atenernos meramente al título de esta colección de ensayos y al autor del primero de ellos, probablemente nos haríamos una idea equivocada acerca de su contenido y de su finalidad. En efecto, ese título es, con intención, el del libro homónimo de Ernest Renan (1823-1892), publicado en 1890, aunque con "pensamientos de 1848" (1); libro y pensamientos que constituyen el leit motiv de estos ensayos, escritos en 1941 por un grupo de escritores franceses, no precisamente para compartir el entusiasmo algo candoroso del entonces filólogo francés, sino para combatir el "cientificismo" sostenido por aquel libro, de cuya tesis "ha salido gran parte de las herejías contemporáneas", según se afirma en el breve prólogo que precede a los ensayos.

El primero de éstos, escrito por el físico De Broglie se titula: "El porvenir de la física", aunque en verdad sólo trata algunos aspectos de este tema. En primer lugar se refiere a las perspectivas actuales, y dificultades experimentales y conceptuales de la física nuclear, así como al futuro de sus aplicaciones, prediciendo la bomba atómica de cuatro años después. En segundo lugar se ocupa de la posibilidad futura de nuevas ramas de la física; y mientras se muestra más bien escéptico frente a la eventualidad de que ciertas pseudociencias actuales (rabdomancia, metapsíquica) adquieran personalidad física, no excluye la posibilidad de nuevos campos en la región limítrofe entre la física y la biología, citando los intentos de Bohr y de Jordan, a los que sin duda hoy agregaría el de Schrödinger (2). Se plantea por último la cuestión de la influencia de los recientes progresos de la física teórica sobre el pensamiento filosófico, apuntando al respecto que "...muchos sabios de la época moderna, víctimas de un realismo ingenuo, adoptaron casi sin advertirlo cierta metafísica de carácter materialista y mecanicista, considerándola como la expresión misma de la verdad científica. Uno de los servicios más grandes prestados al pensamiento contemporáneo por la evolución reciente de la física, es haber arruinado esa metafísica simplista...", agregando que si en el aporte de la física a la filosofía puede distinguirse una obra de demolición, consistente "en criticar y rechazar gran número de nociones que se había terminado por considerar como casi evidentes a *priori*...", también debe contarse una labor de reconstrucción al introducir nuevos conceptos,"cuyo carácter de originalidad y de profundidad es indiscutible". (Se refiere al principio de complementaridad de Bohr, a la imposibilidad de una causalidad "fuerte" en los fenómenos físicos, a la interferencia de los métodos de observación sobre los elementos observados).

El segundo ensayo, del orador sagrado y filósofo Sertillanges, se titula "Ciencia y cientificismo", y es una crítica, en tono polémico, al "cientificismo", entendido como "apego exclusivo a la ciencia experimental" en que "la ciencia lo es todo". Al hablar de los "Orígenes y patrones del cientificismo" señala que la labor de los científicos (franceses), tildados de cientificistas, muestra que "el cientificismo propiamente dicho no tiene modelos auténticos en el pasado" (3); y al referirse al "Lugar de la ciencia en la civilización" establece que "La esperanza del mundo está en la unidad armoniosa de las tres fuerzas que en su concordancia lo dirigen todo: la religión... la filosofía... la ciencia... El cientificismo, que da la espalda a esa esperanza, es un enemigo del hombre".

El tercer ensayo, de Charmet, es el más extenso y su título da clara cuenta de su contenido: "El mito moderno de la ciencia". Aquí el tono polémico y la atmósfera local se acentúan. Ya no sólo se incrimina al "cientificismo", sino al "método crítico" y al "espíritu crítico", que en Francia asume

(1) Sobre Renán, y en especial sobre su actitud científica, véase el interesante estudio biográfico de G. Sarton en *The Life of Science*, New York, 1948, que pronto aparecerá en castellano.

(2) What is life?, 1944. Hay traducción castellana.

(3) No conozco el original francés, pero supongo que en esta traducción, al aludir Sertillanges a la ruleta de Pascal, se refiere a la *"roulette"* que no es la ruleta, sino una curva plana así llamada por Pascal, pero que nosotros conocemos con el nombre de cicloide, que le dió Galileo, y cuyas propiedades constituyeron el tema de un desafío público lanzado por Pascal en 1658.

características nacionales, aunque aclara que "No pretendemos contestar el valor o la necesidad del método crítico tomado en sí; nuestro objeto es mostrar las consecuencias lógicas que resultan de atribuirle a ese método un alcance exclusivo, absoluto, que es lo propio del espíritu moderno."

A través de un análisis del pensamiento de científicos y escritores franceses, y de la vida social y política de Francia, incluyendo su caída en 1940, llega a la conclusión que ese "espíritu crítico" ha llegado a minar, poco a poco, "esas cinco virtudes permanentes, que hasta ahora constituían los títulos de nobleza de la especie humana": la religión, la patria, el arte, la moral y la inteligencia "que es menester distinguir del espíritu crítico", concluyendo que la solución estriba en "rehacer nuestra filosofía".

Los dos ensayos siguientes tienen un interés menor, dentro de la tendencia general del libro. En "Profetas e inventores", Devaux reseña en forma amena los principales descubrimientos científicos e inventos técnicos realizados desde 1800, para terminar ensalzando el genio individual y con los inevitables parágrafos acerca del "mundo en 1960", una "ojeada sobre el año 2000" y, no sabemos si en broma o en serio, el "fin del mundo".

En "La novela y la ciencia", el novelista y crítico Thérive reseña las distintas formas en que la ciencia ha influído sobre el arte de la novela (Zola, Wells, la novela freudiana, Huxley,...) para mostrar al final la limitación del género, agregando que puede decirse que la novela científica perteneció sobre todo "a la edad de oro de las investigaciones y de las ilusiones científicas", no dejando de señalar que "Lo que nadie se hubiese atrevido a prever es que la literatura científica acabase mofándose del cientificismo y predicando la felicidad en la ignorancia..."

El último ensayo, el mejor a nuestro sentir, es "Para un porvenir humano" de Daniel-Rops. Ya no se critica a la ciencia o a sus derivaciones, se trata ahora de uno de los más graves problemas de nuestra época: la civilización técnica y el maquinismo, con su inevitable consecuencia: la eliminación fatal del trabajo humano, la liberación del esfuerzo humano. Pero tal liberación no es consecuencia inmediata de la máquina, que sólo nos proporciona la energía, al contrario, las consecuencias inmediatas fueron desastres de orden espiritual: un abismo entre el hombre y su trabajo; y de orden material: crisis de desocupación y crisis de superproducción. Para el primero no se ha tratado de buscar solución; para el segundo se han intentado varias, pero son falsas soluciones: paralizar los inventos, abandonar la máquina, esterilizar patentes, destruir productos, socorros de desocupación, autarquías y ...ersatz, la guerra. Y aquí encontramos una de las frases más sensatas de todo el libro: "El error estaría en creer que esas falsas soluciones están en la lógica del progreso técnico. No es el maquinismo el que provoca las guerras: somos nosotros. No es la abundancia de bienes la que suscita el hambre: es la tontería humana. Si es falso creer que todo el progreso humano reside en la técnica sola, no lo es menos pretender que el desarrollo científico de la humanidad se vuelva contra ella."

La solución estriba en reconocer que "el hombre es doble", no es sólo *homo economicus*, y que tanto como el derecho al trabajo, tiene derecho a la vida. Para ello hay que asegurar a cada hombre un mínimo vital, pero "más allá de la zona del mínimo vital ha de existir otra en que sea legítima la subsistencia de la ley de la oferta y la demanda, con sus corolarios, el riesgo y la ganancia. Todos los productos que dependan de la parte creadora del hombre deben permanecer libres...". Para el trabajo, la solución es análoga. El trabajo ofrece dos caras: hay un trabajo cuantitativo, indiferenciado, mecánico, que es el que realiza o podrá realizar la máquina; hay también un trabajo cualitativo, creador, del artista, del artesano, del científico, individual, que jamás desaparecerá. El trabajo cuantitativo ha de distribuirse equitativamente entre todos, una solución posible es el llamado servicio civil (4); en cuanto al trabajo creador "también aquí la única ley válida es la de la libertad." — J. Babini.

(4) Daniel-Rops perteneció al grupo *"Ordre Nouveau"*, uno de los distintos grupos que "bajo el signo del espíritu" surgieron en Francia antes de la guerra del 39. Ese grupo fué fundado por Arnaud Dandieu, que en uno de sus libros propuso la solución del servicio civil, del cual el grupo intentó también alguna experiencia hacia 1936.

## Sociedad Científica Salvadoreña para el Progreso de la Ciencia

Como un resultado de gestiones realizadas por el Centro de Cooperación Científica de la Unesco para la América Latina, se ha constituído en El Salvador la Sociedad Científica Salvadoreña para el Progreso de la Ciencia. La nueva entidad ha incorporado a un grupo de destacados hombres de ciencia de dicho país.

# INVESTIGACIONES RECIENTES

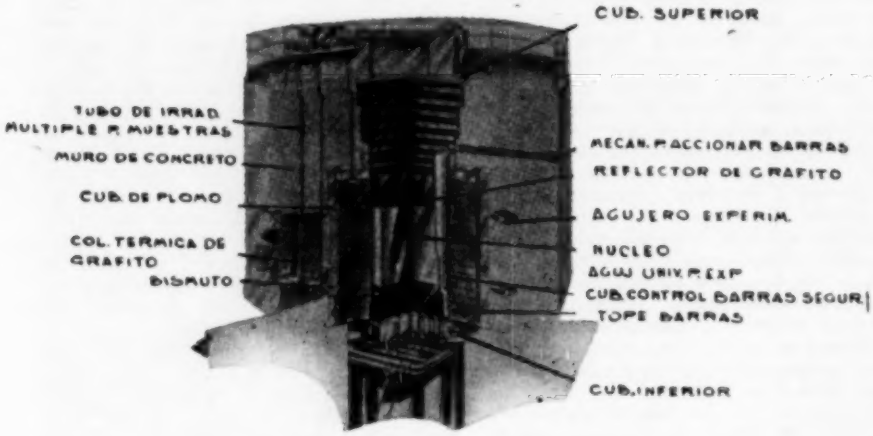
## Nuevo reactor nuclear de baja potencia, de carácter privado

La Compañía North American Aviation de Estados Unidos anunció hace poco la terminación de un reactor nuclear de potencia reducida, cuyo bajo costo de construcción lo hace indicado para la industria privada, los institutos de investigación y la enseñanza en las universidades. Se trata esencialmente de un aparato de investigación que, incluyendo laboratorios con capacidad para 50 investigadores, se calcula cuesta aproximadamente un millón y medio de dólares, suma que está dentro de las posibilidades de muchas instituciones importantes.

La energía que produce es equivalente, término medio, a 160 Kw, y de ahí que se lo designe como reactor de baja potencia(1).

El diseño, que demandó nueve meses de estudio, fué preparado por el departamento de investigaciones atómicas de la mencionada compañía de aviación, por encargo de la Comisión de Energía Atómica. Luego de un período de inactividad se comenzaron los trabajos y actualmente se está terminando la serie de pruebas a que es sometido el reactor.

Como característica sobresaliente se informa que el reactor, que emplea como materia prima uranio, tiene dispositivos que hacen su manejo muy seguro y que, trabajando a su régimen normal de 160 Kw, su carga de uranio durará diez años. Se ha conseguido eliminar la extracción frecuente de residuos radiactivos y, una vez agotada la carga, al cabo de diez años, el residuo puede ser retirado del reactor en recipiente para ser enviado a una planta de recuperación. Por lo demás, ha sido diseñado de manera tal que resulta imposible que pueda aumentar peligrosamente su energía, pues en tal caso, los dispositivos automáticos previstos para ese fin ponen en movimiento una serie de barras de seguridad que detienen la marcha del reactor. El coeficiente de temperatura es negativo, lo que anularía cualquier intento de sabotaje, ya que la producción de neutrones disminuye a medida que aumenta la temperatura del reactor.




*Esquema del reactor nuclear de baja potencia*

Tiene forma de prisma octogonal, de unos 4 metros de altura por 6 metros de diámetro y de un peso aproximado de 450 toneladas. El núcleo es de grafito y uranio enriquecido,

encerrados en un tanque de aluminio estanco, que a su vez está rodeado de una carga de 34 toneladas de grafito reflector. Se ha provisto además, un muro de concreto que rodea al reactor, tanto por la parte superior como la inferior y por seis de sus caras. El grafito llega hasta las otras dos caras del reactor, pasando una capa de bismuto que detiene los rayos gamma, pero no los neutrones. Unas cubiertas de cadmio y de plomo, desmontables, permiten que los neutrones lentos se dispersen por el grafito, lo que constituye una columna térmica. La cubierta de la parte superior del núcleo es también desmontable, para facilitar la extracción del núcleo y su reposición por medio de una grúa.

El operador maneja el reactor desde una cabina de control, desde la que puede graduar la potencia del mismo modificando la disposición de las barras de cadmio, cuyo fin es absorber neutrones.

El enfriamiento se logra haciendo circular agua pesada. Se ha empleado agua pesada porque el deuterio absorbe menos neutrones que el hidrógeno, lo que hace más eficiente el funcionamiento del reactor.

Trabajando a 160 Kw se obtiene una producción de seis billones de neutrones por pulgada cuadrada, lo que resulta más que suficiente para fines experimentales. Este "flujo" puede aprovecharse por medio de los agujeros practicados alrededor del núcleo. Este diseño hace posible disponer de facilidades para la investigación sin alterar las características fundamentales del reactor. Por lo demás, no es necesario aislar el edificio que lo contiene.

El Director de la Compañía, Chauncey Starr, hace notar que este nuevo reactor puede ser empleado para el estudio de isótopos de vida media muy corta, pues actualmente el tiempo que demanda su empaque, transporte, etc., hacen impracticable experimentar, por ejemplo en el Oeste, con los isótopos producidos en Oak Ridge y en el Laboratorio Nacional de Brookhaven. La producción de isótopos sólo demandaría una pequeña fracción de la capacidad del reactor, que podría emplearse entonces en otros trabajos de investigación. En este sentido, se informa que hay dos líneas de estudio importantes que pueden desarrollarse con el nuevo aparato: las que emplean el flujo de electrones dentro del reactor mismo, y las que permiten el paso de un flujo de neutrones a través de las cubiertas protectoras, para irradiar objetos fuera del reactor.

(1) *Chem. Engin. News*, 1951, *29*, 5144.

## Investigaciones sobre el vestido

En un trabajo titulado *Conserving human body heat* (1), R. S. Hutton se refiere, entre otras cosas, al problema que significa la vestimenta eficiente, especialmente durante la época invernal, y pasa revista a las deducciones resultantes de investigaciones que se han llevado a cabo sobre ese tema.

Las necesidades de la guerra hicieron imperioso el estudio de las características de la ropa de los soldados que combatían en regiones de clima extremadamente frío. Se realizaron así investigaciones acerca de los vestidos usados por los habitantes de las regiones árticas, diseñándose prendas especiales y otros elementos protectores, pero, además y muy especialmente, las propiedades de los materiales empleados y los problemas fisiológicos derivados de la necesidad de mantener abrigados a los individuos.

Se sabe perfectamente que el vestido cumple la doble función de proteger del calor o frío exterior y de aislar al cuerpo para impedir que pierda el calor que genera. La cantidad y distribución de la vestimenta varían considerablemente, como es lógico, con las condiciones climáticas, lo mismo que por la actividad de los individuos en particular. Si bien hasta cierto punto el individuo sigue las tendencias de la moda, existen ciertas condiciones de protección del cuerpo por medio de la vestimenta que no pueden despreciarse.

Una persona acostada y en reposo se encuentra cómoda sin necesidad de vestimenta en un ambiente entre 24° y 29°. Cualquier disminución de la temperatura ambiente hace necesario el empleo de ropas protectoras y, por otra parte, cualquier movimiento del individuo hará aumentar su propia temperatura.

Las investigaciones realizadas (1) se refieren especialmente a dos puntos importantes que a menudo son descuidados. En primer término, el efecto protector de las ropas depende en gran parte de los pequeños sacos de aire contenidos en las fibras del material empleado para las mismas, y resulta muy disminuído por la humedad producida por evaporación por el organismo, aun cuando no alcance a percibirse bajo la forma de transpiración. Esto hace necesario, naturalmente, una ventilación, que tiene lugar generalmente a través de los poros de la tela. En segundo lugar, el efecto importantísimo de las corrientes y el pasaje de aire frío del exterior al cuerpo, a través de la vestimenta, pueden ser controlados eficientemente incluyendo un material aislante del viento entre las ropas, como la gamuza, un encerado o el nilón.

Se deducen de estos estudios algunas sugestiones aplicables a los problemas domésticos

(1) Hutton, R. S.: *Research*, 1951, *4*, 545.

inmediatos que plantea el abrigo durante el invierno. Los autores sugieren que el vestido, en lo posible, debiera consistir de varias capas de material liviano que mantuvieran en su interior una porción protectora de aire seco, y que una de estas capas debiera ser impermeable. Al referirse a la necesidad de ventilación para impedir un exceso de calor y para remover la humedad resultante de la transpiración, los autores se preguntan si no podría efectuarse en forma vertical, tanto entre el cuerpo y la vestimenta, como entre las capas de la misma, en lugar de hacerlo a través de los poros de la tela. Esto haría necesario, para lograr un ajuste que compensara las variaciones individuales y las resultantes de la actividad de cada persona, la provisión de dispositivos que permitieran cerrar la vestimenta, ya sea por arriba o por debajo, por medio de cierres automáticos, etc.

## Calefacción a partir de energía nuclear

Una interesante derivación han tenido los trabajos de experimentación realizados en Harwell con la pila atómica construída allí el año anterior(1). El calor generado por la pila ha sido aprovechado en un sistema de calefacción central instalado en un edificio de ochenta oficinas del Ministerio de Suministros, División de Investigaciones Atómicas(2).

El agua caliente se obtiene colocando un intercambiador de calor en el conducto de escape de aire del sistema de enfriamiento por aire de la pila, donde se ha colocado un dispositivo que permite graduar la cantidad de aire que se hace pasar por el intercambiador. El agua así calentada se hace circular por medio de una pequeña bomba en un circuito ce-

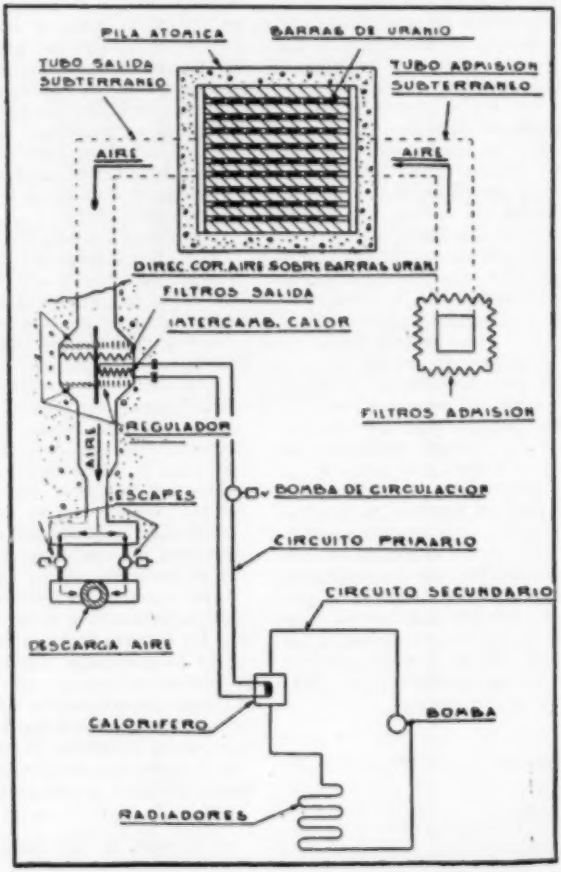



*Diagrama que muestra esquemáticamente la disposición de los elementos utilizados en la producción de calor para calefacción en la pila atómica de Harwell.*

rrado, atravesando un nuevo intercambiador de calor que eleva la temperatura del agua destinada a la calefacción. La temperatura del aire en el primer intercambiador es de 57° y la del agua 54°. Se piensa realizar algunas modificaciones en la pila en el curso del corriente año, con las cuales se logrará aumentar substancialmente estas temperaturas.

El sistema utilizado hace imposible toda contaminación por los materiales radiactivos y el agua puede utilizarse perfectamente para el lavado. El área servida actualmente por este sistema de calefacción es de cerca de 3 000 metros cuadrados de oficinas. La producción de calor lograda en este primer caso es de 250 000 kilocalorías por hora, estimándose que ha de llegarse, en la instalación final, a cerca de 2 millones de kilocalorías por hora.

---

(1) *Ciencia e Invest.*, 1951, *7*, 267.
(2) *Nature*, 1951, *168*, 898. *Chem. Engin. News*, 1951, *29*, 5268.

---

## Influencia del hígado y del bazo en el metabolismo oxidativo del corazón

En una serie de experimentos que comenzaron en 1939, H. Rein, profesor de Fisiología en la Universidad de Göttingen, ha demostrado que el metabolismo energético del corazón depende del hígado y del bazo.

El corazón aislado del resto del organismo (preparación cardiopulmonar o corazón aislado) disminuye rápidamente su rendimiento y cae en la llamada insuficiencia cardíaca espontánea. Si se somete el corazón a hipoxia, aparecen rápidamente alteraciones funcionales tales como arritmia, hipotensión, etc. Estos trastornos se retardan si se incluye el hígado en la preparación o si se restablece este órgano en el circuito, bastando dejar la circulación por la arteria hepática. Parece, pues, que la presencia del hígado es importante para que el corazón pueda soportar la falta de $O_2$ local o general.

Durante la hipoxia el bazo produce una substancia (Hipoxie-Lienin) hidrosoluble y dializable que pasa por vía portal al hígado, formándose allí una substancia activa que mejora los síntomas cardíacos debidos a la falta de oxígeno. Esta substancia tiene una acción parecida a la estrofantina.

---

REIN, H.: Uber die Regulationssystem "Milz-Leber" für der oxydativen Stoffwechsel der Korpergewebe und besonders des Herzens. *Die Naturwiss.*, 1949, *36*, 233, 260.

## *Krilium*, plástico destinado a mejorar el suelo agrícola y controlar la erosión

En la reunión realizada a fines de diciembre último por la Asociación Americana para el Progreso de la Ciencia, los químicos de la Monsanto Chemical Co. anunciaron el comienzo de la producción en gran escala de un plástico, con base de nitrilo acrílico, que es capaz de mejorar las condiciones agrícolas del suelo y controlar la erosión.

En la misma reunión se leyeron trabajos de otros investigadores pertenecientes a organizaciones de estudios agrícolas oficiales, quienes informaron sobre los resultados obtenidos por el empleo de estos polímeros en las estaciones experimentales.

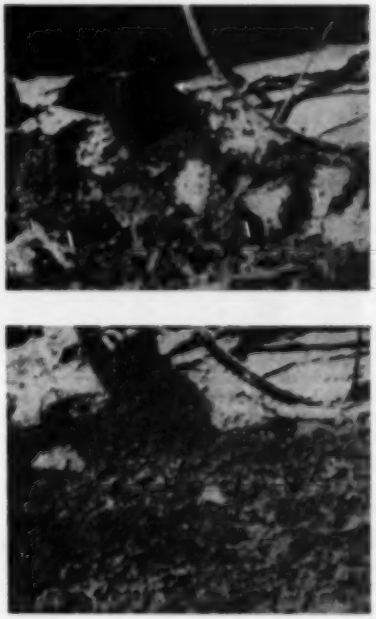


FIG. 1. — *Diferencia en el trabajo de un suelo antes y después de ser tratado con Krilium. El suelo tratado da terrones más pequeños y esponjosos en contraste con los grandes del suelo primitivo.*

La substancia, a la que se ha llamado *Krilium*, es la sal sódica de un polinitrilo acrílico y su molécula posee un gran número de cargas negativas, como un resultado de la ionización del sodio. Se trata de reemplazar con él los ácidos húmicos naturales que estabilizan la estructura del suelo. Krilium, añadido al suelo, une las partículos del mismo formando agregados que son estables al agua. Un efecto benéfico secundario es la mayor aeración, una mejor distribución del agua y facilidad en el trabajo, lo que da por resultado un aumento de los rendimientos.

Con tales efectos, la adición de Krilium a suelos muy irrigados resulta sumamente beneficiosa y al mismo tiempo si se lo coloca en la superficie de los suelos se obtiene una película resistente que los estabiliza frente al agua de lluvia o al agua de regadío superficial. Los ensayos agrícolas se han llevado a cabo en varias estaciones experimentales oficiales y se ha comprobado que el añadido de cantidades que representan entre 0.02 y 0.2 % del peso del suelo ensayado dan ya resultados benéficos. Esto significa, en la práctica, añadir aproximadamente un kg de Krilium a cada 20 metros cuadrados de terreno. El efecto es muy duradero, lo cual representa un factor económico favorable para su empleo. En algunos casos el efecto ha persistido durante tres años.

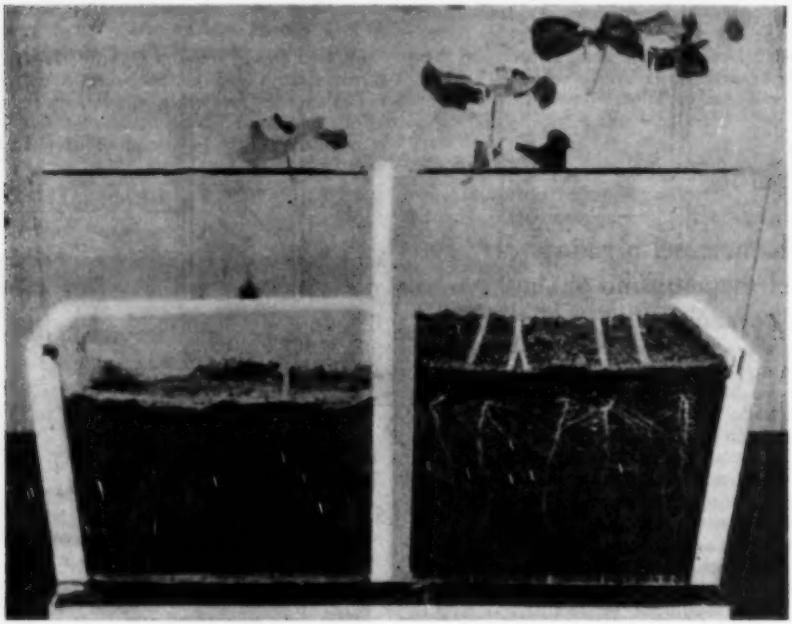


FIG. 2. — *Dos porciones de tierra idénticas, tratada y sin tratar con Krilium. En ambas se sembraron cinco habichuelas. Al ser regada, la tierra no tratada se hizo más compacta; tres semillas se pudrieron, dos germinaron y uno de los brotes atravesó el suelo. En la tierra tratada el desarrollo de las cinco semillas fué idéntico y muy bueno.*

## Noticias varias

—El Dr. Lucio M. Moreno Quintana partirá en breve para la Antártida, en una misión especial de estudio dispuesta por el Ministerio de Marina. El Dr. Moreno es profesor titular y director del Instituto de Derecho Internacional y profesor de la Escuela de Guerra Naval.

# ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA Y DE LA INVESTIGACIÓN

## "La Macarena", reserva biológica nacional de Colombia

En 1948, por Ley 52, el Congreso de Colombia declaró reserva nacional al territorio de la sierra denominada "La Macarena", situada a 3º al norte del Ecuador y 30º al este de Bogotá, aprobando así un proyecto presentado por el entonces Ministro de Higiene, Prof. Jorge Bejarano, quien destacaba la importancia de esa serranía, tanto por su situación, prácticamente inexplorada y aislada en virtud de los mismos accidentes geográficos que presenta, de la intromisión del hombre en su vida natural, como por el hecho de que en su extensión de unos 100 a 120 kilómetros de longitud por unos 30 a 40 de anchura, guardaba ejemplares de vida animal y botánica de extraordinario interés para la ciencia y cuya conservación era una necesidad nacional.

Sobre este tema el Prof. Jorge Bejarano ha presentado una comunicación a la Academia de Ciencias de Bogotá, en la que, después de referirse extensamente a la importancia del lugar como reserva biológica, propone una modificación de la Ley 52 de 1948 en el sentido "de que la Sierra de La Macarena pase a ser dependencia de la Academia de Ciencias y que se apropie una suma para la construcción de un edificio en el sitio de Plaza Bonita, destinado a laboratorio y a habitación de los investigadores nacionales y extranjeros que deseen dedicarse al estudio geológico de la fauna y de la flora de la Serranía de La Macarena".

Aun cuando esta serranía se encuentra cerca de la zona relativamente habitada de Ariari, ha permanecido prácticamente inexplorada durante siglos y sólo existe un buen mapa aerofotográfico de la Compañía Shell, que cubre solamente el noroeste del macizo. Se encuentra separada de la Cordillera Oriental de los Andes por un espacio de unos 30 kilómetros y los estudios llevados a cabo principalmente por los geólogos de la Compañía antes nombrada permiten suponer que La Macarena es, probablemente, una formación mucho más antigua que Los Andes. Reúne tres sistemas que no ofrece territorio alguno de América: Orinoquia, Amazonia y Cordillera de los Andes. "Los especímenes de plantas y animales que ahí se encuentran, no los ofrece otra comarca o región plana y montañosa de Colombia.

En cuanto a la geología paleontográfica de la Sierra de La Macarena, todo hace presumir que ella forma parte de la milenaria base pre-Paleozoica del escudo de la Guayana y que tiene una formación muy anterior a la existencia de la Cordillera de los Andes, lo que demuestra el género de fósiles encontrados en sus rocas".

En cumplimiento de la Ley 52, el Gobierno de Colombia creó una Estación biológica, que lleva el nombre del naturalista colombiano José Jerónimo Triana, y que quedó bajo la dirección del Instituto de Enfermedades Tropicales "Roberto Franco". El mencionado Instituto resolvió posteriormente establecer dos sitios básicos para las futuras comisiones que hayan de iniciar trabajos científicos, y construyó dos refugios, uno al pie del campo de aterrizaje, en Plaza Bonita, y otro a unos 12 kilómetros hacia el sur del anterior, al pie de la sierra. Tanto el primer Director de la Estación Biológica, Dr. Santiago Rengifo, como el Dr. Julián de Zulueta, que le sucediera, gestionaron la realización de la primera expedición científica a la Sierra de la Macarena, la cual se llevó a cabo a fines de 1949. Tomaron parte en la misma el Dr. W. R. Philipson, botánico del Museo Británico, el Dr. C. Doncaster, zoólogo de la Universidad de Gales y los Dres. J. M. Idrobo, L. Richter, Hernández y Jaramillo, del Instituto de Ciencias Naturales de Bogotá y el personal del Instituto Roberto Franco.

Posteriormente, en noviembre de 1950, el Prof. R. G. Stebbins, herpetólogo de la Universidad de California, y el Dr. J. R. Hendrickson de la misma Universidad visitaron la sierra, y en diciembre de ese año se inició una nueva expedición hacia el interior de la Macarena, en la que participaron el Dr. R. E. Schultes, botánico de la Universidad de Harvard, y los Dres. Medem, Richter, Idrobo H. Osorno y Torres Barreto, del Instituto de Ciencias Naturales de Bogotá, junto con personal auxiliar del Instituto Roberto Franco.

Como resultado de estas expediciones se han coleccionado más de 15 000 ejemplares botánicos, entre los que figuran no sólo cantidad de especies nuevas, sino posiblemente géneros

y aun familias nuevas. Llega a varios centenares el número de vertebrados disecados y preparados. Todo este material está siendo clasificado y estudiado.

El Prof. Bejarano termina su comunicación a la Academia diciendo que, aunque no se ha alcanzado todavía el macizo sur de La Macarena, los resultados obtenidos sobrepasan las esperanzas cifradas y hacen deseables las modificaciones que propone a la Ley 52.

---

## Las investigaciones sobre ingeniería mecánica en la industria británica

Los conocimientos necesarios para la introducción de nuevos procesos industriales y el perfeccionamiento de los antiguos dimanan de investigaciones y estudios puramente científicos. Por consiguiente, éstos en pocas partes pueden ser más necesarios que en Gran Bretaña, país cuya propia existencia depende de una compleja organización industrial capaz de producir una gran variedad de artículos manufacturados intercambiables en el exterior por alimentos, petróleo, ciertos minerales y otros productos que no pueden obtenerse en cantidad suficiente dentro de sus propias islas superpobladas.

Las investigaciones necesarias para el progreso de la industria se efectúan en Gran Bretaña, en parte, en los laboratorios de las Universidades —que primordialmente son centros de investigación pura—, y en parte, también, en los laboratorios industriales, en los que se estudian las necesidades prácticas más inmediatas. Pero, aparte de eso, aún queda margen, como se ha estado reconociendo de hecho durante el medio siglo último, para un considerable apoyo del gobierno a la industria en el campo de la investigación científica. Hay muchos problemas científicos, en efecto, que son de un gran interés para la industria en general, pero cuya naturaleza, no obstante, no justificaría que la investigación fuera emprendida solamente por una firma particular. La corrosión constituye un ejemplo típico: casi todas las ramas de la industria sufren en una u otra forma las consecuencias de la corrosión a que se ven sometidas sus maquinarias e instalaciones, pero ninguna de ellas las padece en forma lo bastante intensa como para sentirse obligada a realizar investigaciones fundamentales sobre corrosión en general.

En Gran Bretaña, muchos de estos problemas industriales genéricos se investigan en laboratorios gubernamentales mantenidos por el Departamento de Investigaciones Científicas e Industriales; así, por ejemplo, hay laboratorios de dicho organismo para el estudio de los problemas relacionados con la construcción de carreteras, la utilización del combustible, la lucha contra las plagas agrícolas, y así sucesivamente. Y una de las últimas adiciones a esta organización la constituye el Instituto de Investigaciones sobre Ingeniería Mecánica, fundado en 1946. Sus laboratorios de East Kilbride, en Escocia, están ahora casi completamente terminados, y algunos están ya en uso.

El propósito de esta nueva institución es llevar a cabo investigaciones fundamentales que no se efectúen específicamente en ninguna otra parte y que abarquen todo el campo de la ingeniería mecánica. El primer informe del Instituto, que se acaba de publicar, demuestra que, aún antes de que sus instalaciones estén terminadas, se ha realizado ya mucha labor útil. Se han hecho nuevos descubrimientos, por ejemplo, en el importantísimo campo de la corrosión, al que antes hicimos referencia. Lo que se conoce bajo el nombre de "corrosión de roce" se produce cuando dos superficies de una máquina se acoplan juntas y hay sólo un leve movimiento entre ellas. Las superficies se hacen ásperas y pueden producirse grietas que se extiendan hasta ocasionar una falla de todo el mecanismo. Hasta ahora se suponía generalmente que la causa principal de esta clase de corrosión era la formación de una delgada capa de óxido sobre la superficie del metal, pero las nuevas investigaciones han demostrado que se produce incluso en metales, como el oro, que resisten a la oxidación. De ahí que actualmente se crea que la corrosión por roce se deba al contacto íntimo entre dos superficies metálicas lisas. Las tentativas para eliminarla, protegiendo los metales en contacto con chapeados de cromo o níquel, no tuvieron éxito, pero, en cambio, ha dado resultados muy prometedores una delgada película de fosfato sobre las superficies sometidas al frotamiento.

Muchos de los trabajos mecánicos modernos —como por ejemplo la construcción de las diversas clases de turbinas de gas— exigen el uso de metales capaces de soportar temperaturas elevadísimas durante períodos de tiempo muy largos. En condiciones tan severas, la mayoría de los metales experimentan cambios a los que en inglés se les da el nombre de "*creep*" (hormigueo); pero lo que esto significa en realidad, es que el metal se extiende permanentemente bajo la tensión o carga a que se halla sometido, en lugar de conservar sus condiciones de elasti-

cidad y volver a su tamaño original una vez que la carga ha desaparecido. Las investigaciones en campo tan importante son de dos clases principales: las que se efectúan a largo plazo tratan de descubrir las causas explicativas de ese "hormigueo"; las de carácter más inmediato tratan de medir el grado de distensión en las distintas condiciones, con objeto de acumular datos que puedan ser útiles para los ingenieros mecánicos. Estas investigaciones a corto plazo son de particular importancia para la construcción de las muchas grandes turbinas que se requieren para las nuevas centrales eléctricas británicas.

Aunque los tornillos constituyen piezas esenciales de la inmensa mayoría de las obras de ingeniería y asumen una grandísima variedad de formas, en realidad queda todavía mucho que aprender acerca de ellos. Las resistencias relativas de los modelos existentes y nuevos de tornillos, por ejemplo, se han convertido en un tema importantísimo, en vista de la reciente conclusión de un acuerdo entre Gran Bretaña, Estados Unidos y el Canadá para uniformar los tipos de roscas.

La resistencia a la rotura de vástagos delgados y otras pequeñas piezas de metal es relativamente fácil de medir experimentalmente, pero resulta igualmente necesario saber cuál es el punto de rotura de otras piezas de mayores dimensiones. De ahí que entre los equipos del Instituto de Investigaciones sobre Ingeniería Mecánica se incluyan máquinas capaces de partir piezas de aleaciones de aluminio y otros metales de gran diámetro, y de medir la carga bajo la cual se rompen.

La nueva institución está auspiciando también numerosas investigaciones fundamentales que se realizan en los laboratorios de las Universidades y colegios técnicos. En Cambridge, por ejemplo, se están estudiando los problemas referentes a la circulación de flúidos; en Sheffield la formación de piezas metálicas por medio de una gran presión; en Londres, la transferencia del calor; y en Edimburgo (Escocia), las propiedades de las roscas de los tornillos. — TREVOR WILLIAMS.

## Manuales para profesores de ciencias

Con el auspicio de la Unesco, la Oxford University Press ha iniciado la publicación de diez manuales para profesores de ciencias, con la dirección de M. Frederick Daniel, especialista de larga experiencia en la enseñanza científica en los países tropicales. Esta publicación tiene por fin proporcionar una guía a los profesores de las principales materias científicas a partir de la escuela primaria y hasta el comienzo de la enseñanza superior. Está dirigida principalmente a los docentes de países nuevos, en los que la introducción de la enseñanza científica en los programas escolares representa un problema de difícil solución.

Los manuales tratarán los siguientes temas: 1) Manual para instructores que adiestran a maestros de escuelas primarias en el campo de los estudios naturales, higiene, etc. 2) Manual para docentes de ciencias en escuelas primarias. 3) La enseñanza de los fundamentos de la matemática. 4) La enseñanza de la ciencia en general. 5) Enseñanza de la física. 6) Enseñanza de la química. 7) Enseñanza de la biología. 8) Enseñanza de la sanidad, incluyendo nutrición. 9) Enseñanza de temas domésticos, etc. 10) Enseñanza de ciencias rurales, industrias rurales, conservación de los recursos naturales, etc.

## Fundación Universitaria Belga

Con el nombre de Fundación Universitaria Belga, existe en Bélgica una Fundación destinada principalmente a facilitar a los jóvenes belgas sin fortuna, la posibilidad de llevar a cabo estudios superiores, y a desarrollar la producción científica en el país.

Acaba de publicar su 30º informe anual (1) y una buena parte del mismo está destinada a relatar los préstamos de estudio, que la Fundación ha efectuado. Muchos de esos préstamos son reembolsados posteriormente por los beneficiarios.

La Fundación también ha establecido bolsas de estudio en el extranjero, subsidios para publicaciones y subsidios para asociaciones e instituciones científicas, pero éstos son más bien de orden general y no para temas específicos, como están por lo común destinados aquéllos que proceden del Fondo Nacional de Investigaciones Científicas.

Ha contribuído también con sus colaboraciones a la creación de distintas instituciones que tienen importancia en Bélgica por la acción que desarrollan en la enseñanza superior y en la investigación científica. Debe mencionarse entre ellas la Fundación Nacional del Cáncer, las Fundaciones para el desarrollo de las Universidades de Bruselas y de Lovaina, el Instituto de Medicina Tropical Príncipe Leopoldo, y el Comité Universitario para la Realización de Prácticas Industriales.

El informe contiene en anexo, la lista de los beneficiarios de becas, de beneficiarios de subsidios y la lista de asociaciones que han contado con el apoyo de la Fundación Universitaria.

(1) Fondation Universitaire. Trentième Rapport Annuel, 1949-1950. 135 págs. Bruselas, 11, rue d'Egmont, 1950.

# EL MUNDO CIENTÍFICO

## NOTICIAS ARGENTINAS

### IIº Congreso Nacional de Medicina del Trabajo

El IIº Congreso Nacional de Medicina del Trabajo se reunirá en Mendoza en la primera quincena de diciembre del corriente año. El temario del mismo comprende: 1) La medicina del trabajo en la República Argentina, su organización y coordinación; 2) Aspectos actuales de la higiene y seguridad en el trabajo; 3) Actualización de la legislación en enfermedades y accidentes del trabajo y trabajo de mujeres y menores; 3) Problemas médicos y sociales del trabajo en las minas; 5) Temas libres. Para más informaciones los interesados deben dirigirse al Secretario General, Dr. Amadeo D. Cánepa, Paseo Colón 255, 4º piso, Buenos Aires.

### Congreso Universitario Panamericano de Odontología

Se reunirá en Buenos Aires, entre el 4 y el 10 del corriente mes, el Congreso Universitario Panamericano de Odontología, auspiciado por el Ministerio de Salud Pública de la Nación. Paralelamente se realizará una exposición científica y se proyectarán películas sobre temas odontológicos.

### Asociación Argentina de Artropodología

La Sociedad del rubro, cuya sede social funciona en la calle Lacar 3722, Buenos Aires, ha renovado sus autoridades. El Comité Ejecutivo ha quedado constituído en la siguiente forma: Presidente, Dr. Max Birabén; Secretaria, Dra. Irma S. de Crouzel; Tesorero, Sr. Raymundo G. Salavin; Vocales: Sr. Josué Núñez, Dr. Alberto E. J. Fesquet, Sr. Addalberto Ibarra Grasso.

### Centro de Químicos Industriales

La institución del rubro ha renovado su Comisión Directiva, que ha quedado constituída en la siguiente forma: Presidente, Sr. Fulberto I. Mazza; Vicepresidente, Sr. Dante Ruffo; Secretario, Sr. Arnaldo A. Malfatti; Prosecretario, Sr. Isidoro Grinberg; Tesorero, Sr. Andrés González; Protesorero, Sr. Bilarmino Martínez; Secretario de Actas. Sr. Ernesto Mauricio; Vocales, Sres. Ricardo Fernández Carril, Roque Danzi, Francisco A. Pachano, y Alberto A. Luna.

### Investigación sobre antibióticos

El Ministro de Salud Pública de la Nación ha designado al Dr. Pablo Negroni para realizar, en el Instituto de Tisiología que dirige el Profesor Roque A. Izzo, una investigación sobre la existencia de microorganismos productores de antibióticos contra el *Coccidioides immitis*, agente patógeno que evoluciona en forma similar a la tuberculosis y que resulta mortal en zonas de Santiago del Estero. El Dr. Negroni y algunos de sus colaboradores habían realizado ya una serie de estudios sobre este tema, que permitieron comprobar que el área de dispersión de la endemia de coccidioidiomicosis no sobrepasa la línea que limita a las provincias de Santiago del Estero y Tucumán. Este hallazgo ha permitido pensar en la existencia de microorganismos productores de antibióticos en las zonas no infestadas.

### Premio Dr. Luis Sívori

La inscripción para optar a este premio, que se otorga al mejor trabajo de clínica médica sobre cardiología presentado por médicos y estudiantes de los últimos años de la Escuela de Medicina, estará abierta hasta el 13 de mayo próximo. Consiste el premio en una medalla de oro y una suma en efectivo. El jurado encargado de dictaminar sobre los trabajos que se presenten está formado por los Profesores Francisco Martínez, Octavio M. Pico Estrada, Tiburcio Padilla, Guillermo A. Bosco y Tulio Martini.

### Noticias varias

—Ha partido para Estados Unidos, becado por la Fundación Guggenheim, el Ing. Agr. Domingo Cozzo, para realizar investigaciones sobre anatomía de maderas de los laboratorios biológicos de la Universidad de Harvard, bajo la dirección del Dr. I. W. Bailey. El Ing. Cozzo desempeña el cargo de Jefe de la Sección Xilología del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, anexo al Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia".

—Regresó de un viaje de estudios efectuado a España y Alemania, el Dr. Julio César Ortiz de Zárate, quien fuera enviado con una beca por el Ministerio de Salud Pública de la Nación.

—El Dr. Alejandro A. Cordero ha sido designado Profesor Adjunto de Clínica Dermatosifilográfica en la Facultad de Medicina de Buenos Aires. El Dr. Cordero ha actuado du-

rante muchos años en la Cátedra que estuviera a cargo del Profesor Baliña primero y posteriormente del Profesor Quiroga, ha cumplido en diversas oportunidades misiones de representación y estudio en el extranjero, y es miembro de numerosas instituciones de la especialidad.

# NOTICIAS DEL EXTERIOR

## Segundo Congreso Panamericano de Farmacia

Entre el 1° y el 8 de diciembre de 1951 se realizaron en Lima las sesiones de este certamen. Concurrieron delegados de las distintas naciones americanas, a excepción de Haití, Honduras, México, Paraguay, Panamá, Santo Domingo y Uruguay, y representantes de España y Francia.

En la sesión inaugural, el presidente del Congreso, Dr. Rodolfo Gálvez Souza, pronunció un discurso de Orden, en el que comentó los distintos aspectos docentes, estaduales y profesionales del temario a tratar. En las sesiones plenarias se pronunciaron conferencias de distinto carácter, entre las cuales cuatro versaron sobre temas científicos; la del profesor de Química Orgánica de Río de Janeiro y presidente de la Asociación Brasileña de Farmacéuticos, Dr. Militino Rosa, acerca de "Curarizantes naturales y sintéticos" (3 de diciembre): la del profesor de Botánica de la Universidad Central de Madrid, Dr. Salvador Rivas Goday, sobre "Aspectos de la Fármaco-geo-botánica: relieves, exposición y fito-clima" (6 de diciembre): la del profesor Dr. Ángel Maldonado, de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de Lima, sobre: "Las lagunas de Boza, Chilca y Huacachina y los gramadales de la costa del Perú", ilustrada con películas en colores (6 de diciembre); y la del profesor de Química Orgánica de la Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires, Dr. Armando Novelli, acerca de "Recientes conquistas y nuevas orientaciones en Quimioterapia" (7 de diciembre). En la sesión plenaria del 7 de diciembre hubo un acto dedicado a la Universidad Mayor de San Marcos, con motivo de haber cumplido el IV° Centenario de su fundación, rindiendo homenaje en nombre de las delegaciones extranjeras, el Decano de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de Chile, Dr. Juan Ibáñez. El discurso de clausura estuvo a cargo del Dr. Fortunato Carranza, Decano de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de Lima, en nombre del señor Rector de la Universidad Mayor de San Marcos.

En cuanto a los trabajos considerados en el Congreso, privaron los temas de química sobre los de ciencias naturales, entre las materias básicas, y los de farmacología, bromatología, análisis biológico e industria químico-farmacéutica, interesaron más que los de farmacotecnia y de farmacognosia.

La próxima reunión, que se denominará "Tercer Congreso Panamericano de Farmacia y Bioquímica", se realizará en Brasil en el año 1954, posiblemente en Río de Janeiro y San Pablo.

## Centro atómico en Brasil

Según declaraciones publicadas en el *New York Times*, se han dado los primeros pasos en Brasil para la creación de un centro de investigaciones atómicas a instalarse en el Estado de Minas Geraes. El Almirante Alvaro Alberto, presidente del Consejo Nacional de Investigaciones del Brasil, que ya representara a su país ante la Comisión de Energía Atómica de Estados Unidos en 1946, ha visitado, con un grupo de colaboradores, los principales centros de investigación en física nuclear de Estados Unidos.

Los planes para el desarrollo de investigaciones en física nuclear en el Brasil se han venido desarrollando en los últimos años y el gobierno de ese país, entre otras cosas, ha prohibido la exportación de materiales críticos relacionados con esos proyectos y designó, en 1950, una comisión especial que habría de estudiar el lugar de instalación del futuro reactor. El Consejo Nacional de Investigaciones, institución que ha cumplido su primer año de existencia, se propone crear un grupo suficientemente adiestrado de investigadores y técnicos para promover el desarrollo de los planes preparados, y estudiar las reservas nacionales de materiales críticos.

Para cumplir esos fines el Consejo se ha puesto en contacto con la Comisión de Energía Atómica de Estados Unidos, el United States Geological Survey, el Bureau of Standards y las Universidades de Columbia, Johns Hopkins y New York. Gordon Dean, Chairman de la Comisión de Energía Atómica de Estados Unidos, ha visitado Río de Janeiro, Sao Paulo y Belo Horizonte, capital del Estado de Minas Geraes.

Integran el grupo de investigadores brasileños que visitan la planta de Oak Ridge (Tenn., EE. UU.) para informarse, entre otras cosas, sobre la posibilidad de establecer en las universidades brasileñas cursos de física nuclear para post-graduados, el Prof. Olympio Fonseca, Director del Instituto Osvaldo Cruz de Río de Janeiro; Francisco Maffei, Director del Instituto de Investigación Técnica de Sao Paulo; Cintra do Prado, Jefe del Departamento de Física del Instituto Politécnico de Sao Paulo; Hervasio de Carvalho, de la Universidad de Pernambuco, y Edio Acevedo, de la Universidad de Minas Geraes.

# El Instituto de Biología de la Altura

HUGO CHIODI

*(Instituto de Biología de la Altura, Mina Aguilar, Pcia. de Jujuy, Argentina)*

*Vista del frente del Instituto de Biología de la Altura, en Mina Aguilar, Prov. de Jujuy, Argentina, a 4000 m sobre el nivel del mar.*

Las alteraciones provocadas en el organismo humano y animal por la ascensión a grandes alturas despertó la curiosidad de legos y estudiosos mucho tiempo antes que el desarrollo de la aviación colocara estos problemas en un plano destacado dentro de la medicina moderna. Fué precisamente en Sudamérica, donde se registraron las primeras observaciones sobre los efectos del enrarecimiento del aire sobre el hombre, al intentar Pizarro llegar hasta el Cuzco, la tantas veces soñada capital del vasto imperio incaico, para lo cual se vió obligado a internarse en pleno corazón de los Andes y escalar alturas no alcanzadas hasta entonces por ningún europeo. Así vemos que en muchas crónicas de la conquista del Perú, los autores mencionan repetidas veces los síntomas experimentados por los conquistadores al escalar las cimas, siendo algunas de estas descripciones muy agudas y exactas como ocurre con la del Padre Acosta (1), quien expresa: "...y con toda mi preparación, cuando subí las escaleras, que llaman, que es lo más alto de aquella sierra, cuasi súbito me dió congoja tan mortal, que estuve con pensamientos de arrojarme de la cabalgadura en el suelo... Y con esto luego tantas arcadas y vómitos que pensé dar el alma, porque tras la comida y flemas, cólera y más cólera, y una amarilla, y otra verde, llegué a echar sangre, de la violencia que el estómago sentía. Finalmente digo, que si aquello durara, entendiera ser cierto el morir, más no duró sino obra de tres o cuatro horas, hasta que bajamos bien abajo... Pero lo ordinario no es hacer daño de importancia, sino aquel fastidio y disgusto penoso que da mientras dura. Y no es solamente aquel paso de la Sierra Pariacaca el que hace efecto, sino toda aquella cordillera, que corre a la larga más de quinientas leguas".

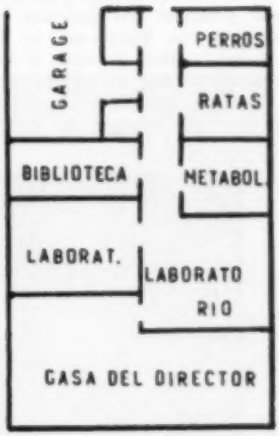
Sin embargo, el estudio de los problemas de la adaptación de la vida a una menor presión de oxígeno que la registrada a nivel del mar, recién se encara en forma científica en la segunda mitad del siglo diecinueve con la aparición de Jourdanet y en especial de Paul Bert (2) a quien podemos llamar con justicia el creador de este capítulo de la fisiología.

A fines del siglo pasado y comienzos del presente existió una pléyade de brillantes investigadores europeos que profundizaron en este campo de la fisiología y entre ellos merece destacarse a Angel Mosso, cuyo nombre lleva el Instituto que fundara en el Col D'Olen, Italia. En Suiza se crean asimismo varios laboratorios de altura y entre ellos el del Jungfraujoch, cuya labor en los últimos 20 años es digna de mención (3). No obstante, la imposibilidad de la residencia por períodos muy largos y la falta de población

permanente a dichas alturas impidió a los investigadores el estudio de la adaptación a largo plazo y los indujo a efectuar viajes de estudio a lugares que reunieran dichas condiciones. Tal fué la razón de la expedición de Barcroft al Cerro de Pasco y la de Dill al norte de Chile. Pero pese a los magníficos resultados obtenidos, no puede negarse que para efectuar una labor realmente fructífera, dada la magnitud de los problemas que crea la adaptación de la vida a las grandes alturas, es necesario que las investigaciones se prosigan en forma permanente en laboratorios instalados, donde sea posible el estudio de individuos adaptados a esa forma de vida durante años y aún durante generaciones sucesivas. Por la difusión y comprensión de la importancia de estos estudios, tanto desde el punto de vista práctico como el del conocimiento general, viene bregando desde hace años el Dr. Carlos Monge, quien conjuntamente con su colaborador, el Dr. Alberto Hurtado y su escuela, han desarrollado una intensa labor coronada por la creación del Instituto de Biología Andina, situado en Morococha, Perú, a 4540 metros sobre el nivel del mar (4).

Con lo antedicho no pretendemos desconocer los progresos debidos a investigaciones de corta duración efectuadas en cámaras de hipopresión o en excursiones a estaciones de altura, pero creemos que no son suficientes por sí solas para aclarar completamente el intrincado problema de la adaptación de la vida a la altura. Merece mencionarse que el estudio del mal de montaña agudo (puna o soroche) y el crónico (enfermedad de Monge) sólo es posible realizarlo en forma adecuada en las condiciones naturales de la residencia en la montaña.

En nuestro país se han hecho esfuerzos ponderables para el estudio de los problemas mencionados, que atañen a un grupo numeroso de nuestra población norteña, ya que más de 40 000 personas viven por encima de los 2500 metros. En el año 1910, Virgilio Ducceschi publica sus observaciones sobre el mal de montaña en ocasión de un viaje a La Mejicana, situada a 4460 m sobre el nivel del mar (5). En 1935, el Dr. Bernardo Houssay intenta organizar conjuntamente con el doctor C. Drinker, de la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard y la Compañía Minera Aguilar, un laboratorio permanente en Mina Aguilar, provincia de Jujuy, para el estudio de los problemas de altitud, proyecto que no pudo concretarse. En 1937, organiza la Misión Científica Argentina su viaje a la meseta boliviana y efectúa estudios durante algunas semanas en Catavi, a 3750 m de altura, siendo sus resultados publicados bajo el título




*Plano del edificio donde se halla instalado el Instituto de Biología de la Altura en Mina Aguilar.*

de "Estudios sobre la biología del hombre de altitud" (6). Finalmente, en el año 1948, el entonces rector de la Universidad Nacional de Tucumán Dr. Horacio Descole, a pedido del autor de este artículo, auspicia la creación del Instituto de Biología de la Altura, eligiéndose como sede de los laboratorios a Mina Aguilar en razón de su elevación, 4000 y 4600 m sobre el nivel del mar, la existencia de una población permanente superior a 3000 personas y el disponer de energía eléctrica y agua en abundancia. Desde el comienzo se contó con la amplia comprensión y apoyo de los dirigentes de la Compañía Minera Aguilar, lo cual hizo posible la instalación provisoria de los laboratorios en el hospital de la Compañía, en el campamento a 4000 m, a partir de julio de 1949 hasta abril de 1951, fecha en que fueron trasladados al edificio construído expresamente por la Compañía Minera Aguilar, quien lo cede generosamente para uso del Instituto. El local cuenta con 2 laboratorios principales, cuarto para determinaciones metabólicas, biblioteca, criadero de ratas, jaulas para perros, depósitos y garage para la camioneta del Instituto. Anexo al edificio se hallan las habitaciones para el Director (ver plano). Actualmente se planea la construcción de un cuarto para determinaciones metabólicas, criadero de ratas y jaulas para perros en el campamento a 4600 m y que sólo dista 13 km del lugar donde se halla instalado el Instituto. Esto permite que las muestras de sangre extraídas en el campamento más alto

puedan ser analizadas sin inconvenientes en el laboratorio principal. Se proyecta asimismo la creación de un laboratorio en la mina La Casualidad, a 5360 m sobre el nivel del mar, y donde residen y trabajan por espacio de 9 meses consecutivos alrededor de 300 personas. El personal del Instituto de Biología de la Altura está constituído por un director full-time, 2 ayudantes técnicos y un ordenanza, con residencia permanente en Mina Aguilar y una secretaria que reside en Tucumán. Se espera contar pronto con un colaborador científico full-time. Durante los meses de setiembre, octubre y noviembre de 1950, trabajó en los laboratorios de Mina Aguilar el Dr. Luis Otero Calderón, enviado por la Comisión Nacional del Deporte de Bolivia.

Se cuenta con equipo para investigaciones cardiorrespiratorias, gases en sangre, metabolismo de tejidos, etc. Se comenzó la cría de ratas llevando 40 animales de Buenos Aires y Tucumán, de una cepa bien estable, pero se choca con la dificultad que las crías se mueren antes de cumplir el mes. Se estudia actualmente la causa de esta falta de adaptación de una especie que posee efectivas condiciones de resistencia frente a numerosos factores nocivos.

El primer trabajo efectuado por el Instituto versó sobre el cuadro hemático de las personas aclimatadas desde largo tiempo a 4500 m de altitud ([7, 8, 9]). Al presente, se ha completado con determinaciones en personas aclimatadas a 4000 m y se hará asimismo con los residentes a 5360 m. Se hallan en vías de realización estudios sobre: sensibilidad del centro respiratorio en la altura, equilibrio físico químico de la sangre en la altura, y área cardíaca en relación con la anoxemia. El Instituto colaborará con el Servicio Meteorológico Nacional en las observaciones meteorológicas a efectuarse en Mina Aguilar.

*Vista de uno de los laboratorios.*

Aparte de los fines específicos para el cual fué creado, esto es, investigación de todos los problemas concernientes con la adaptación de la vida a la altura, el Instituto desempeñará una función práctica importante, que es la de dar los valores normales de la sangre y humores del organismo humano a distintas alturas, los que difieren en muchos casos considerablemente de los indicados para el nivel del mar. Sirvan de ejemplo las cifras de hemoglobina y glóbulos rojos: 5 000 000 y 15 g a nivel del mar, 6 460 000 y 19.4 g a 4500 m de altura. Asesorará asimismo a los médicos de la región en todos los problemas referentes a la altura y les hará llegar, por medio de conferencias periódicas, los resultados de las investigaciones más recientes. Se pretende, por último, que sea un lugar de trabajo para todos aquellos interesados en temas directa o indirectamente relacionados con la biología de la altura.

## Bibliografía

(1) Acosta, F. J.: *Historia Natural y Moral de las Indias.* Tomo I, págs. 206 y 207, Sevilla, 1590. Reimpresión, Madrid, 1894.

(2) Bert, P.: *Barometric pressure. Traducción inglesa.* College Book Company, Columbus, Ohio, 1943.

(3) Muralt, A. von: *Quinze ans de Station Scientifique du Jungfraujoch.* Berne, 1946.

(4) *Symposium Internacional sobre Biología de Altitud. Ciencia e Investigación,* 1950, *6,* 79.

(5) Duccesch, V.: El mal de montaña o puna en Sudamérica. *Publicaciones de la Fac. de Ciencias Médicas de la Univ. Nac. de Córdoba,* 1910, *1,* 9.

(6) *Misión Científica Argentina.* Estudios sobre la Biología del Hombre de Altitud. Ministerio de Justicia e Instrucción Pública, Buenos Aires, 1937.

(7) *Comunicación leída en el Symposium sobre Biología de la Altitud.* Lima, noviembre de 1949.

(8) Chiodi, H.: El cuadro hemático de la altura. *Ciencia e Investigación,* 1950, *6,* 44.

(9) Chiodi, H.: Blood picture at High Altitude. *J. applied Physiol.,* 1950, *2,* 431.


---

### *Unanswered Questions*

El número 4 de *Unanswered Questions,* boletín del Headquarters Technical Information Service, D. S. I. R., de Londres, formula, entre otras, las siguientes preguntas:

*U. Q. 66.* ¿Cómo pueden separarse pequeñas cantidades de productos biológicos (metabolitos libres) de una solución rica en sales inorgánicas?

*U. Q. 70.* ¿Cuál es la constante de disociación para el ácido ditio-oxálico?

*U. Q. 84.* Se requiere información acerca de la probabilidad de incendio o explosión en la preparación y manipuleo de los ácidos periódicos y sus sales.

*U. Q. 92.* ¿Existe alguna información acerca de la solubilidad del ácido clorhídrico en ácido fosfórico (20/40 por ciento $P_2O_5$)?

*U. P. 112.* ¿Existe alguna información sobre la fricción entre metal y metal, metal y madera, y madera y madera, luego de prolongada inmersión bajo el agua, como es el caso de una compuerta y sus guías?

El Boletín de referencia invita a los lectores a formular sus propias preguntas y a enviar las respuestas que consideren adecuadas a los problemas que presenta. También ofrece comunicar, como lo hace habitualmente en los boletines, la información que le haya llegado sobre las preguntas que formula. La correspondencia debe dirigirse a: D.S.I.R. Intelligence I, Charles House, 5-11, Regent Street, London, S.W.I.

# NECROLOGIA

## Martín Mayer

### *(1875-1951)*

Quien haya asistido al V° Congreso Internacional de Microbiología, celebrado en Río de Janeiro del 17 al 24 de agosto del año pasado, ha de recordar seguramente a las dos figuras patriarcales más sobresalientes de aquel certamen: Martín Mayer y Henrique da Rocha-Lima, su antiguo colaborador y amigo del Tropen-Institut de Hamburgo. El 17 de febrero de 1951, cuando menos se esperaba, Martín Mayer cerró los ojos para siempre. Fué en Caracas, la hermosa capital de los Estados Unidos de Venezuela, donde había pasado los últimos doce años de su vida, dedicándose incansablemente a las múltiples tareas de la medicina tropical.

En su libro sobre el paludismo, que escribiera junto con Bernhard Nocht, el malogrado alumno de Roberto Koch y fundador del Tropen-Institut de Hamburgo, aparecido en traducción española en la Editorial "El Ateneo" de Buenos Aires, describe con extraordinaria claridad la clínica y parasitología de la malaria. Esta es una de las obras más con-

sultadas de la malariología. Asimismo, su conocido "*Atlas der parasitologie*", que redactó en colaboración con el higienista Neumann, fué durante muchos años el libro clásico en idioma alemán. Sus ilustraciones didácticas se encuentran reproducidas, como cuadros típicos, en la mayor parte de los libros sobre esa materia. Un tercer éxito literario fué su conocido tratado sobre enfermedades exóticas, del cual aparecieron ediciones en cinco idiomas diferentes. Bastan estas tres obras maestras de Mayer para inmortalizarle en el mundo científico.

Nacido el 5 de septiembre de 1875 en Mainz (Alemania), se crió en su ciudad natal en el ambiente abierto y alegre del valle del Rhin. Estudió medicina en Friburgo, Berlín y Heidelberg. Se graduó de médico, y en 1900 recibió el título de doctor en medicina en la universidad de Heidelberg. Los cuatro años siguientes los dedicó a especializarse en medicina interna y patología y trabajó como médico en las clínicas de la célebre Charité de Berlín. Las enfermedades transmisibles eran las que más llamaban su atención y por esto se trasladó en 1904 a Hamburgo, donde el Tropen-Institut fué el campo de sus actividades médico-científicas durante los siguientes 55 años.

Desde 1914 ocupó el cargo de Jefe de la Sección bacteriológica, y durante los años de la primera guerra mundial dirigió, además del Hospital Tropical, la Sección clínica del mismo Tropen-Institut. En 1916 recibió en Hamburgo el título de Profesor y enseñó desde entonces, junto con los principales maestros del Instituto, en los afamados cursos de especialización en medicina tropical y parasitología aplicada. Con los renombrados pilares de nuestra ciencia —como Schaudinn, Giemsa, von Prowazek, da Rocha-Lima, Nocht, Fülleborn, Mühlens, Martini, Reichenow y otros, que trabajaban en ese entonces en el Tropen-Institut, tomó parte en las más variadas tareas científicas.

Como los demás miembros de este Instituto, viajó frecuentemente a todas partes del mundo, adonde se le llamaba para dar conferencias, para investigar problemas sanitarios y para luchar contra endemias y epidemias. En 1906 realizó una expedición científica al Africa y a la India, junto con el famoso parasitólogo Friedrich Fülleborn. Los dos años siguientes lo vemos otra vez en el Oriente Africano, donde se dedicó con especial atención a las enfermedades del hombre y de los animales causadas por tripanosomas. Realizó luego, en 1931, otra expedición a Transcaucasia, acompañado por E. G. Nauck, el actual Director del Tropen-Institut de Hamburgo. En varias partes de Rusia, Armenia, Georgia y Aserbeidshan realizó investigaciones sobre la patología y epidemiología de varias enfermedades transmisibles con el malariólogo griego B. Malamos, que colaborara durante muchos años en el Tropen-Institut, y con el cual cumplió largos estudios parasitológicos durante los viajes que en 1935 le condujeron a los países mediterráneos. Sus investigaciones en la isla de Creta dieron importantes resultados científicos en el campo de la hemoparasitología.

Invitado por el gobierno de Venezuela y por la Universidad de Caracas, viajó en 1939 a este continente. Conquistado por la hospitalidad de aquel país, decidió radicarse en él. Colaboró desde entonces en el Instituto de Higiene y en la Facultad de Medicina de Caracas. Si Venezuela desempeña hoy un papel preponderante en la investigación médica tropical, es debido en gran parte a Martín Mayer, quien entregó todo su entusiasmo de investigador al progreso de su patria de adopción. Martín Mayer supo llamar la atención del hemisferio sobre los cursos de especialización que organizaba, y no son pocos los médicos argentinos becados para perfeccionarse en medicina tropical que viajan en nuestros días a Venezuela.

En sus laboratorios de Hamburgo y de Caracas se encontraba siempre un gran número de médicos y estudiantes, pues este gran maestro tenía el talento de hacerse entender y sabía explicar los más arduos problemas científicos con palabras sencillas. Su capacidad didáctica era tan extraordinaria que los alumnos aprendían con facilidad. Dominaba los métodos de investigación exacta y era un gusto tratar de imitarle. Llamaban la atención la precisión de sus preguntas y la claridad de sus indicaciones. Quienes tuvimos la suerte de colaborar con él de cerca, quedamos impresionados por la experiencia práctica de sus procedimientos de laboratorio. Sus conocimientos bibliográficos eran tan notables como su memoria: citaba frecuentemente hasta la página de una publicación científica.

Estas dotes admirables fueron las que le valieron tener tantos alumnos. Fué no sólo un maestro ejemplar, sino también un hombre sencillo que tenía siempre una palabra buena para todos. Varios de sus alumnos y colaboradores tuvieron grandes éxitos científicos animados por su espíritu de investigador. Kikuth, el descubridor del efecto antipalúdico de colorantes acridínicos —como la Atebrina, Metoquina, etc.— hizo sus primeras observaciones junto al gran maestro Mayer. En colaboración con Henrique da Ro-

cha-Lima encontró Mayer los primeros "corpúsculos de inclusión" en material de verrugas peruanas. Él fué el primero en explicar y comprobar la identidad etiológica de la fiebre de Oroya y la verruga peruana, enfermedad tan endémica en ciertas partes de nuestro continente. Nuestros conocimientos en la Bartonellosis y sus síntomas los debemos, sobre todo, a los largos experimentos de Mayer y Kikuth. Descubrió, además, una nueva especie de Bartonella, de importancia para la epidemiología comparada.

Tan múltiples como los problemas a los que Martín Mayer dedicó sus afanes, fueron los frutos de sus trabajos en campos de la medicina tropical aplicada. Sus numerosas publicaciones sobre tripanosomas, leishmanias, espiroquetas, piroplasmas y otros microorganismos solucionaron varios capítulos importantes de la parasitología humana y comparada. Por eso, en 1926, la Universidad de Giessen le confirió el título de Doctor en Medicina Veterinaria honoris causa. En 1929, la Gran Medalla de oro por investigaciones sobresalientes en medicina tropical, le fué entregada personalmente por Bernhard Nocht, cuyo nombre lleva esta alta distinción.

El éxito coronó sus trabajos en los experimentos sistemáticos de la quimioterapia de tripanosomas, que culminaron con el descubrimiento del efecto tripanocida (sal sódica de urea de ácido meta-amidobenoil-meta-amino-parametilbenzoil-levonaftilamino - 4, 6, 8,-trisulfónico) Bayer 205. Es la germanina o naganol, un arma poderosa en la lucha contra la Tripanosomiasis africana, enfermedad que ha despoblado vastas zonas de África. Sus estudios sobre Tripanosomiasis sudamericana le condujeron en 1941 a la preparación de Cruzin para el diagnóstico intradérmico de la enfermedad de Chagas. El Mal de Pinto, enfermedad tan endémica en extensas zonas de América del Sur, pudo ser aclarada por las valiosas observaciones de Martín Mayer sobre su patología y epidemiología.

Se ven así los imborrables frutos de las investigaciones de este gran "pioner" en amplios campos de la medicina humana y comparada. Los largos años de vida que consagró a los problemas de la parasitología sudamericana hacen de Martín Mayer uno de los grandes sabios que entraron en la historia del progreso médico del continente sudamericano. — Hans W. Kempsel *

* Palabras de homenaje pronunciadas en la 2ª Reunión científica conjunta de la Sociedad Argentina de Patología y Epidemiología de Enfermedades Transmisibles y de la Sociedad Argentina de Patología Infecciosa y Epidemiología. Resistencia, Noviembre 24 de 1951.

# EL CIELO DEL MES

## Sol, Luna y Planetas

Todos los tiempos de estas efemérides están dados en hora oficial argentina de verano, es decir, una hora adelantada a la hora legal del país, que es la correspondiente al huso XX, o al meridiano 60° al Oeste de Greenwich.

El *Sol* sale el día 1º de marzo a las 6 h 41 m, el 11 a las 6.50, el 21 a las 6.58, y el 31 a las 7.06; poniéndose en las mismas fechas a las 19.31, 19.18, 19.04 y 18.50, respectivamente. La duración del día, que el primero del mes es de 12 h 50 m, disminuye hasta ser de 11 h 44 m el día 31.

El Sol se va corriendo hacia el Norte. El día 1º su posición es de 7°26' Sud; el día 20 a mediodía cruza el ecuador celeste, momentos en que la Tierra se encuentra en el equinoccio de Otoño, para el hemisferio Sud; el último día del mes tendrá posición 4°18' Norte.

La *Tierra* se hallará a mediados de mes a unos 148 700 000 kilómetros del Sol.

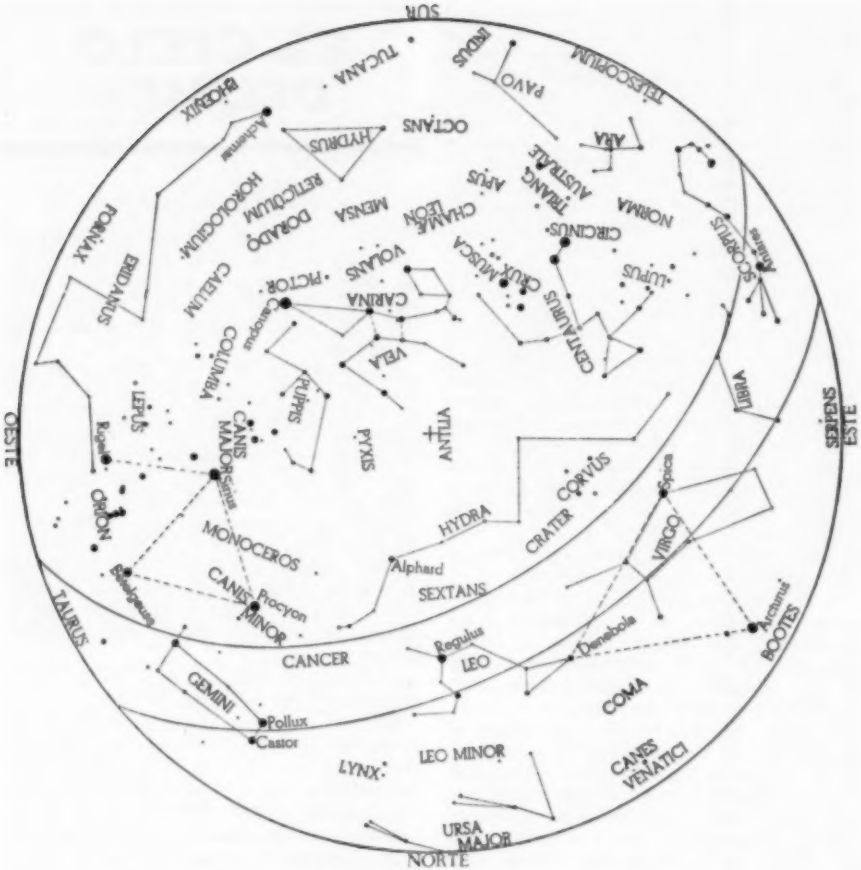
La *Luna* estará en cuarto creciente el día 3, en fase llena el 11, en cuarto menguante el 18 y en fase nueva el 25. El apogeo, mayor distancia a la Tierra, ocurre el 6 de marzo; el perigeo, menor distancia, el día 22.

Nuestro satélite estará en conjunción con varios planetas: el 14 con Neptuno a 6°.4 al Sud de la Luna, el 16 con Marte a 7°.3 al Sud, el 26 con Mercurio a 0°.7 al Norte.

*Mercurio* será astro vespertino; algo difícil de localizar a principios de mes por estar sumido en la luz crepuscular. El día 18 alcanza su máxima elongación al Este, llegando a estar a una distancia angular de 18° del Sol, pero que sobre el horizonte será una altura menor que este valor, por estar el Sol al Sud del ecuador y el planeta al Norte.

*Venus* continúa siendo matutino; es el astro más brillante que se verá antes de la salida del Sol.

*Marte* es observable, a poca altura antes de media noche, pero a medida que transcurren los días irá saliendo cada vez unos minutos más temprano. Este planeta se moverá muy poco, aparentemente, con respecto a las estrellas, en razón de que va siendo alcanzado por la Tierra, por lo que el pla-




*Aspecto del cielo de Buenos Aires a las 10 horas de tiempo sidéreo.*

neta parece quedar estacionario y luego marchar en sentido contrario; esta anomalía tendrá lugar entre el 25 de marzo y el 11 de junio, después de cuya fecha Marte parece reanudar su movimiento, hacia el Este, entre las estrellas.

*Júpiter* es astro vespertino, poniéndose poco después que el Sol. Alrededor de las 21 horas se podrán observar los siguientes fenómenos de sus satélites: eclipse del I el día 4, tránsito del I el 12, eclipse del II el 13, tránsito del III el 15, eclipse del I el 20, y tránsito del II el 29. Desde esta fecha ya no se podrá observar a Júpiter hasta el mes de junio, en que saldrá antes que el Sol, siendo, por lo tanto, matutino. Recientemente se ha descubierto el satélite XII de Júpiter, el cual es de brillo sumamente débil y sólo ha sido observado con el auxilio de la fotografía.

*Saturno* saldrá antes de medianoche, pudiéndosele localizar al NW de la estrella *Spica*. Sus anillos podrán ser observados provechosamente con telescopios de más de 7 cm de abertura.

*Urano* es vespertino; se halla más o menos sobre la letra G del nombre de la constelación Gemini, es telescópico.

*Neptuno*, también telescópico, se encuentra en la región comprendida entre la estrella *Spica* y la letra O de la palabra Virgo.

*Plutón* se halla al Oeste de la estrella *Regulus*, invisible para casi todos los telescopios que existen en el país.

### Las constelaciones visibles

El mapa de este mes nos muestra las constelaciones visibles desde Buenos Aires a las 10 horas de tiempo sidéreo, que corresponde a las 0 horas el 6 de marzo y a las 23 el 21 de marzo; a las 22 el 6 de abril y a las 21 el 21 de abril; también podrá usarse para las siguientes fechas: a las 1 h el 20 de febrero, a las 2 el 5 de febrero, a las 3 el 21 de enero y a las 4 el 5 de enero.

La Vía Láctea ha culminado ya a media noche el mes pasado sobre el cielo de Buenos Aires; y de las constelaciones que se hallaban al Norte se ha puesto Taurus, quedando Orion y Canis Major, desde el cenit hacia el Sudeste continúa por Puppis, Carina, Vela, Crux, Centaurus, Lupus, Ara y Scorpius.

Centaurus, Ara, Scorpius, Sagittarius, son las constelaciones más australes a las cuales los antiguos han dado nombre. Crux formaba parte de Centaurus. Carina, Puppis, Vela forman la antigua constelación *Argo Navis*, el Navío Argus.

Llevando nuestra vista del cenit al Norte vemos una estrella solitaria, relativamente brillante y de color rojizo, es *Alphard*, cuyo nombre completo en árabe es "al-Fard ash-Shuja", la (estrella) solitaria de la serpiente; los chinos la llamaban "el pájaro rojo". Este astro forma parte de una de las constelaciones más extensas, pero el resto de sus componentes son de poco brillo.

Un poco más abajo, también del cenit al Norte, vemos un conjunto de estrellas que parecen formar una hoz, con el astro más brillante en el mango de la hoz; este conjunto forma la parte delantera del León, *Leo* y el astro brillante es *Regulus;* luego, más hacia el este, la hoz es seguida por un triángulo, que forma la parte trasera del León, con la estrella *Denebola*. Si desde esta estrella trazamos una línea hasta *Spica*, formamos el cateto de un triángulo casi equilátero que ambas estrellas forman con *Arcturus*, Alfa Bootis, o Alfa del Boyero. Otro triángulo interesante puede ser formado con las estrellas *Sirius*, *Betelgeuze* y *Procyon*.

Las nombres de las constelaciones están indicados con mayúsculas, para distinguirlas de los nombres propios de algunas estrellas, que van indicados con minúsculas.

La cruz en el centro del dibujo corresponde al cenit del observador, y éste deberá orientar el mapa según el punto cardinal indicado al borde del círculo que representa el horizonte. El Polo Sud celeste se encuentra a unos cuatro milímetros debajo de la palabra Chamaeleon, en dirección a la A de Octans. — Carlos L. M. Segers.

# LOS PREMIOS NOBEL

## E. M. Mc Millan - G. T. Seaborg

*(Premio Nobel de Química, 1951)*

El Premio Nobel de Química para 1951 ha sido otorgado simultáneamente a los Profesores E. M. McMillan y G. T. Seaborg, ambos de la Universidad de California, con sede en Berkeley, por sus "descubrimientos trascendentales de varios elementos químicos nuevos".

Constituye este premio el reconocimiento público, por parte de una de las más altas tribunas científicas, de un hecho fundamental, que está enlazado con las investigaciones actuales sobre fisión nuclear y utilización de la energía atómica, y es la producción, en el laboratorio primero, luego en la fábrica, de elementos químicos, que han extendido la serie natural.

En la tabla de Mendeleieff la lista de elementos naturales terminaba con el uranio de número atómico 92, con un peso atómico 238.07 y que posteriormente se demostró estar formado por varios isótopos.

Los elementos finales de la clasificación periódica, de peso atómico elevado, son todos radiactivos, de vida media variable, pero evidentemente inestables. La existencia en la naturaleza de elementos más pesados que el uranio no pudo ser demostrada, aunque fué investigada. Las explicaciones que se dieron fueron varias, entre las cuales, su posible gran inestabilidad pareció la más plausible.

Cuando Fermi descubrió que los neutrones de baja velocidad reaccionaban con los núcleos de elementos pesados, produciendo su transmutación, el método fué aplicado al uranio en su laboratorio y en un momento dado pensó haber logrado preparar un elemento transuraniano. Otros investigadores creyeron confirmar esta experiencia, hasta que Hahn y Strassmann señalaron que el tratamiento del uranio en esas condiciones, producía la fisión del núcleo del mismo, en neutrones y en núcleos que eran isotópicos con elementos conocidos, de peso medio. Sospecharon la posible producción de un transuraniano.

De esta demostración surgió la posibilidad de aplicar la fisión del uranio a la obtención de energía y un producto de esta aplicación ha sido la bomba atómica. O. Hahn recibió en

*E. M. McMillan*

*G. T. Seaborg*

1945 el Premio Nobel por su importante contribución(1).

La preparación segura del primer elemento transuraniano, fué realizada en 1940 en Estados Unidos por McMillan, quien disponía de aceleradores potentes de partículas elementales, alguno de los cuales había contribuído a mejorar. Por la acción de neutrones sobre el uranio, el uranio 238 capturaba un neutrón dando uranio 239, que se transformaba por nueva radiación β en el elemento número 93, que después se llamó neptunio y que fué el primero de los transuranianos estudiados. Para estudiar sus propiedades, se desarrollaron técnicas especiales, que permitieron establecer que las mismas se acercaban más a las del uranio, que a las de elementos que se encuentran en la misma columna de la tabla periódica y confirmaban la hipótesis, varias veces formulada, de que los elementos de alto número atómico constituyen una serie similar a las tierras raras.

En la preparación y separación química de los nuevos elementos transuranianos y en el estudio de sus propiedades, Seaborg ha desempeñado un papel director(2). Además de los aceleradores de partículas, tuvo a su disposición material obtenido en las pilas atómicas.

De las mismas pudo prepararse plutonio, elemento 94, materia prima de uno de los tipos de bomba atómica, en gran cantidad. Al hacer actuar iones helio sobre el isótopo del plutonio de masa 239, Seaborg, James y Ghiorso obtuvieron otro elemento transuraniano, el curio, número 96, por la reacción:

$$Pu^{239} + 2He^{4} \rightarrow Cm^{242} + n$$

y poco tiempo después pudieron preparar el americio, número 95, que ocupaba el lugar vacante entre el plutonio y el curio.

En el año 1950 Seaborg y sus colaboradores, Street, Cunningham y Ghiorso anunciaron en distintos momentos la preparación de dos nuevos elementos transuranianos. El primero, de número atómico 97, fué obtenido tratando americio de masa 241 con iones helio acelerados (35 Mev.). Lo han llamado berkelio (Bk) en honor de la ciudad donde realizaron el trabajo. El segundo se obtuvo tratando el curio de masa 242 en la misma forma, y le llamaron californio (Cf) en recuerdo del nombre de la universidad a la cual pertenecen y del Estado que la patrocina. Ocupa el lugar 98 en el sistema periódico.

Aunque investigaciones efectuadas por la escuela de Seaborg, han demostrado la existencia de americio y plutonio, en mínima cantidad, en la naturaleza, demostración efectuada con posterioridad a la preparación artificial, a los premiados se debe la extraordinaria extensión de la Tabla de los elementos químicos naturales, con seis elementos nuevos, creados en el laboratorio.

El Dr. E. M. McMillan nació en 1907 y cursó sus estudios en el Instituto Tecnológico de California y en la Universidad de Princeton. Hizo su carrera docente en la Universidad de California, donde es actualmente Profesor de Física.

El Dr. G. T. Seaborg es Profesor de Química en la misma Universidad. Nacido en 1912, estudió en California y es miembro del Comité Consultor de la Comisión de Energía Atómica de los Estados Unidos. — V. D.

---

(1) D'Alessio, J.: *Ciencia e Invest.*, 1946, *2*, 45.
(2) *Ciencia e Invest.*, 1947, *3*, 73.

# COMUNICACIONES CIENTÍFICAS

## Apéndices piliformes en la piel de los batracios *Bufo Arenarum* Hensel y *Leptodactylus Ocellatus*

JUAN JACOBO ASTRADA

*(Instituto de Investigación Médica Mercedes y Martín Ferreyra, Casilla de Correo 389, Córdoba, Argentina)*

Según las descripciones corrientes en los textos de zoología e historia natural y aun de algunas publicaciones especializadas en la biología de los batracios, la piel de estos animales es lisa o verrugosa, viscosa, húmeda y totalmente desprovista de formaciones epidérmicas del tipo de escamas o pelos. Como excepción a esto último se describe una curiosa variedad de rana, *Trychobatrachus robustus*, la cual tiene los flancos y muslos cubiertos de largos elementos cutáneos semejantes a pelos, particularidad que justifica su nombre vulgar de "rana peluda".

En desacuerdo con las publicaciones que pudieron ser consultadas(1), hemos podido comprobar en la cutícula descamada de la piel de los batracios *Bufo arenarum* Hensel y *Leptodactylus ocellatus*, la existencia de laminillas escamosas, largas y acintadas, semejantes a pelos, que se implantan tanto en la región dorsal como en la ventral del animal.

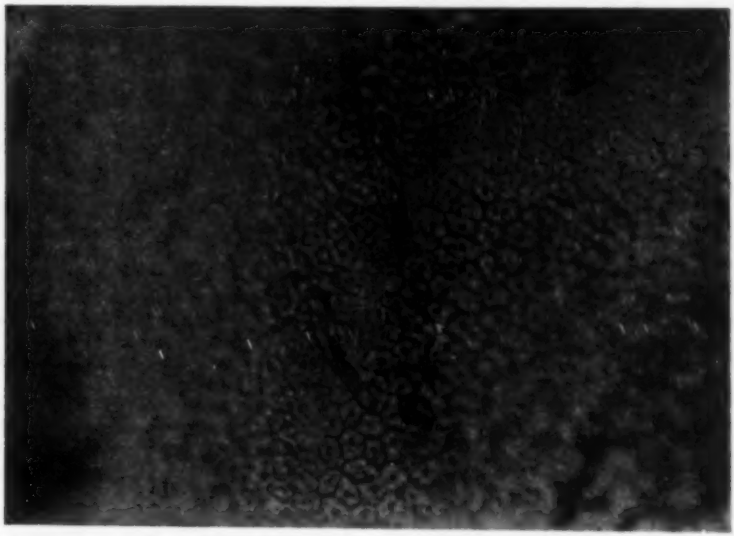


FIG. 1. — *Superficie externa de una cutícula cutánea descamada del sapo* Bufo arenarum *Hensel, que muestra claramente dos de los apéndices piliformes descritos. Aumento: 210 veces.*

*Técnica.* — Las observaciones se efectuaron en la cutícula cutánea descamada espontáneamente de batracios machos y hembras *Bufo arenarum* Hensel y *Leptodactylus ocellatus*. La capa epidérmica así desprendida se recogía del agua dentro del frasco que contenía al animal, y después de extenderla sobre un porta objetos con la superficie externa hacia arriba, era inmediatamente examinada al microscopio.

Se observan diseminadas en forma irregular laminillas traslúcidas alargadas, acintadas, lige-

ramente ensanchadas en la base, que se implantan más o menos oblicuamente en la piel, a veces mediante una ligera expansión en forma de bulbo y otras sobre una célula redondeada más clara que las restantes; su extremo libre aparece con frecuencia ligeramente desflecado (fig. 1). Tienen un largo de 80 a 200 μ, con un término medio de 130 μ. Su ancho oscila entre 20 y 30 micrones. No se las observa en el animal en condiciones naturales a simple vista ni con el auxilio del microscopio y resulta difícil visualizarlas en las preparaciones histológicas de piel, pese a su afinidad tintórea por la hemtoxilina y la eosina, probablemente porque durante el proceso se altera o destruye la delicada estructura de las laminillas.

No se modifican por la castración. Se ignora su significación funcional.

*Resumen.* – Se describen estructuras piliformes microscópicas que se implantan en la superficie externa de la capa epidérmica descamada espontáneamente de los batracios *Bufo arenarum* Hensel y *Leptodactylus ocellatus.*

---

(1) *Historia Natural.* Barcelona, Instituto Gallach de Librería y Ediciones. CLAUS, C.: *Historia natural.* Barcelona, Montaner y Simón, 1920. COLBERT, E.: *The Dinosaur Book.* New York, The American Museum of Natural History, 1945. HAMMERTON, J. A.: *Maravillas de la vida animal.* Barcelona, Joaquín Gil. BREHM, A. E.: *La vida de los animales.* Barcelona, A. Ruidor y Cía., 1880. HOLMES: *Biology of frogs.* ROSTAND, J.: *La vie des crapauds.* París, Librairie Stok, 1937. SHIMWAY, W.: *Vertebrate embryology.* New York, John Wiley & Sons, 1942. HUETTNER, A. F.: *Fundamentals of comparative embryology of the vertebrates.* New York, The MacMillan Company, 1941.

---

## X° Congreso Internacional de Dermatología

Del 21 al 26 de julio próximo se reunirá en Londres el X° Congreso Internacional de Dermatología, en la sede del Instituto de Dermatología de la Universidad de Londres, St. John's Hospital. Se tratarán en el mismo los siguientes temas oficiales: 1) ACTH y Cortisona: efectoa en la piel y en las enfermedades cutáneas; 2) Tratamiento de las tuberculosis y enfermedades conexas; 3) patogénesis del eczema. Se han aceptado también los temas "Melanina" y "Entrodemias" propuestos por la Asociación Argentina de Dermatología y Sifilografía. La mencionada sociedad ha designado como delegados a su Presidente, Prof. Dr. G. Basombrío y a los profesores Dres. Marcial I. Quiroga y Luis E. Pierini.

## Vinculación científica hispano-argentina

La conveniencia de hacer conocer con mayor amplitud en nuestros centros científicos el movimiento intelectual español de estos últimos años, en diversos campos de la ciencia, al propio tiempo que se difundirían allá las investigaciones y estudios llevados a cabo en la Argentina, ha movido a la Institución Cultural Española a tomar la iniciativa de promover la realización de aquellas finalidades, requeriendo para ello la colaboración de la Sociedad Científica Argentina.

Una comisión mixta, integrada por el doctor Rafael Vehils y los ingenieros José Hernández Suárez y Ernesto E. Galloni en representación de la referida entidad española, y los doctores Abel Sánchez Díaz, Eduardo Braun Menéndez y Venancio Deulofeu, como delegados de la Sociedad Científica Argentina, ha celebrado varias reuniones para coordinar la labor que habrá de desarrollarse en ese plano de estrechamiento de relaciones culturales entre ambos países.

Hállase ya en curso de organización la tarea de registrar la nómina de los centros de investigación científica nacional, con indicación de los hombres de estudio que a ellos pertenecen, sus publicaciones y orientación de sus trabajos, para establecer vinculación y canje de revistas técnicas con los organismos correspondientes de España.

Además, se ha encarado la necesidad de crear el vocabulario científico moderno para incorporar muchas expresiones que, principalmente en la rama de la física, química, biología, electrotécnica y aviación, tienen una denominación dudosa, recurriéndose con frecuencia a vocablos adaptados de lenguas extranjeras y apartándose del adecuado conocimiento de la raíz filológica dentro del idioma castellano.

Las autoridades del 21° Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, reunido recientemente en Málaga, han aceptado en principio establecer tal cooperación científica con la mencionada comisión mixta que funciona en Buenos Aires y que cuenta, además, con el apoyo de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias. El Consejo de Investigaciones de la Academia de Ciencias de Madrid estará representado también en la comisión especial española, que quedará integrada en plazo breve, lo cual permitirá ir cumpliendo paulatinamente el programa de actividades trazado y que redundará en beneficio del mencionado acercamiento hispano-argentino en los dominios de la labor científica.

Casa OTTO HESS S.A.
casa argentina de origen austro

Buenos Aires
Maipú 50

Córdoba
9 de Julio 118

Microscopio
de
Contraste de Fase

REICHERT

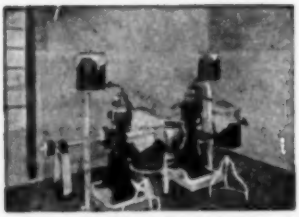
(Austria)

| | |
|---|---|
| **CIRULAXIA**<br>Jarabe de frutas, aromáticos. Zumo de ciruelas. Maná Gerasi y extractos de cassia, etc. | **LAXO-PURGANTE. En Estreñimiento.**<br>De sabor agradable, facilita su administración a mayores, niños, señoras y ancianos. |
| **AZUFRE TERMADO**<br>Preparado a base de azufre laxativo y depurativo. | En Afecciones de la piel: Acné, puntos negros, sarpullidos, granos, forúnculos, eczemas, etc.<br>En el estreñimiento y estados hemorroidales. |
| **BICARBONATO CATALICO** | En Enfermedades del estómago: Digestivo, Antiácido y en las Dispepsias, Gastralgias, Hiperclorhidria. Ejerce una acción estimulante mecánica-laxativa en todo el tubo digestivo y sobre el hígado. |
| **LECITINA GENITORA**<br>de valiosas propiedades, por su asociación a los Nucleinatos de hierro y Glicerofosfatos de sodio, calcio, potasio y magnesio. | **TONICO RECONSTITUYENTE**<br>Forma ELIXIR con vino generoso, 70 g.; Jarabe aromático 25 g. (Es un restaurador).<br>Forma POLVO con: Azúcar pura de leche (exenta de alcohol).<br>En Anemia, Clorosis, Linfatismo, Raquitismo, Bacilosis, Extenuación, Surmenage, Neurastenia y Debilidad Sexual. |
| **YODO-CAFICO (Gotas)**<br>(Sin azúcar y sin alcohol)<br>Yoduro de cafeína.<br>Peptona yodada. Agua destilada | **ENFERMEDAD DEL CORAZON Y DE LOS VASOS**<br>Toda vez que haya que administrar yodo; (Yodo con cafeína, que permite llegar a dosis máximas sin provocar yodismo). |

**LAICH & Cía.**

BELGRANO 2544 T. A. 47, Cuyo 4125 BUENOS AIRES

# S. A. FUERTE SANCTI SPIRITU



*Separadoras de suero.*

*Sangría para la elaboración de suero contra peste porcina.*

## Un gran esfuerzo científico al servicio de los ganaderos argentinos

Dirigida por ganaderos y profesionales argentinos, la S. A. Fuerte Sancti Spiritu, constituye actualmente una moderna y seria organización científica al servicio de los productores.

La Dirección Técnica de los laboratorios de la S. A Fuerte Sancti Spiritu, integrada por 16 profesionales egresados de nuestras facultades, tiene a su disposición el más completo equipo de investigación y un campo experimental de 4.250 hectáreas.

Todos los productos elaborados y celosamente controlados en los laboratórios de la S. A. Fuerte Sancti Spiritu, son de resultado efectivo, como lo comprueban diariamente miles de ganaderos de todo el país que les dispensan su confianza.

**SUEROS Y VACUNAS**

**Suero y Virus contra la Peste Porcina**
**Vacunas contra el Carbunclo y la Mancha**
**Calcificantes-Antihelmínticos y Antiparasitarios**
**Productos Veterinarios en General**

**SEDE CENTRAL: Belgrano 740** **T. A. 33-8343-42**
**Buenos Aires**

***Sucursales en:*** **Rosario - Paraná - Rafaela - Pergamino - Bolívar Chañar Ladeado - Las Rosas - Henderson - 9 de Julio - Chacabuco - Bragado - Saladillo - 25 de Mayo - Resistencia - Río Cuarto - Córdoba - Bahía Blanca - Villa María - Lincoln y Concordia.**

# ELECTROLISIS

es la reacción química que transforma la salmuera en tres productos básicos para la industria: SODA CAUSTICA, CLORO e HIDROGENO.

# ELECTROCLOR

abastece gran parte de las necesidades del país de estos productos primarios y sus varios derivados, respaldando así el progreso industrial y el bienestar de la población.

ELECTROCLOR

Sociedad Anónima
Industrial y Comercial
CAPITAN BERMUDEZ - F. C. N. G. B.
SANTA FE

•

*Concesionarios de Ventas:*
**Industrias Químicas Argentinas "Duperial"**
Paseo Colón 285 Buenos Aires

# ATANOR

**COMPAÑIA NACIONAL PARA LA INDUSTRIA QUIMICA**

**Sociedad Anónima Mixta**

**PRODUCE:**

*Acetato de amilo • Acetato de butilo 95 % • Acetato de etilo 85-88 % • Acetato de etilo 95-98 % • Acetato de isopropilo 95 % • Acido clorhídrico comercial 20-22 Bé • Agua oxigenada de 100 volúmenes • Agua oxigenada de 130 volúmenes • Alcohol amílico rectificado • Alcohol metílico (metanol) • Alcohol isopropílico 95 % • Aldehido fórmico (formol) 40 % • Anticongelante concentrado "Atanor" • Cloro líquido 99 % • Disolvente "A-2" • Estearato de butilo • Hexametilentetramina técnica • Hexametilentetramina F. A. III • Lactato de butilo • Oleato de butilo • Persulfato de amonio 95 % • Persulfato de potasio 95 % • Quitaesmalte • Quitaesmalte oleoso • Soda cáustica en solución pura tipo rayón • Tartrato de butilo • Productos puros • Productos Farmacopea Argentina III • Productos para análisis.*

**Casa Central:**

**Av. Pte. R. SAENZ PEÑA 1219**

**T. E. 35-2059 BUENOS AIRES**

**Fábricas:**

Eduardo Sívori 2965

GRAL. JUAN D. PERÓN (EX MUNRO)
(Pcia. de Bs. As.)

RÍO TERCERO
(Pcia. de Córdoba)

## COLPOSCOPIOS

MICROTOMOS
MICROSCOPIOS
Accesorios en General

*Reparación y construcción de instrumentos ópticos fotoeléctricos y de precisión*

**OPTOTECNICA S. R. L.**
Capital: m/n. 150.000.-

MORENO 970
T. E. 37-0274
CAPITAL

cristalerías
**MAYBOGLAS**
Sociedad de Responsabilidad Limitada
Capital Social $ 1.000.000 m/n

*

*Envases de vidrio en general:*
EN VIDRIO INCOLORO,
VERDE CLARO, VERDE ESMERALDA,
CARAMELO,
CELESTE Y AZUL

*

*FABRICACION DE*
**TUBOS DE VIDRIO**

ESCRITORIO: CONDOR 1625
FABRICA: TABARE 1640

## Procesos de Vacío

**Para**

- **Destilación de Vitaminas**
- **Dehidratación de productos biológicos**
- **Revestimiento metálico**
- **Destiladores al vacío**
- **Análisis de gas en metales**

FABRICADOS POR
**National Research Corporation**
Estados Unidos

**CONSEL**
Construcciones Electromecánicas
HUMBERTO Iº 3330 97-8371

# INSULINA "FARMACO"

Estabilidad garantizada — Técnica Dr. Puiggari — Absolutamente indolora

| | | | |
|---|---|---|---|
| 100 Un. | 5 cm3. | 200 Un. | 10 cm3. |
| 200 Un. | 5 cm3. | 400 Un. | 10 cm3. |
| | 1,000 Un. | 50 cm3. | |

**PROTAMINA - ZINC - INSULINA "FARMACO"**

*Vista Parcial de una Sección donde se elabora la INSULINA "FARMACO"*

También se vende INSULINA CRISTALIZADA POR GRAMO.
22.000 U.CI x gramo.

200 unidades 5 cm³. - 400 unidades 10 cm³.

Preparada con INSULINA CRISTALIZADA elaborada en nuestros laboratorios biológicos.

Laboratorios Biológicos y Farmacéuticos
de
**"LA FARMACO ARGENTINA" S.A.**

ACOYTE 136 — Buenos Aires

# Cristalerías Rigolleau S. A.

SECCION CIENTIFICA

Paseo Colón 800 — T. E. 33-1070 - 1075 al 79

**Material de vidrio para química**

Marca "Pyrex", Pyrex Rojo, Corning, Vycor

**Filtros ópticos, ultravioleta, ultra rojo**

**Discos de vidrio de baja dilatación para espejos reflectores**

**Cañerías industriales**

**BOMBAS PARA VACIO**

**"Minymaspres"**

Modelo: VP-3
Lts. min.: 40
Vacío: 0,999
Presión: 3 Kg/cm²

●

Otros Modelos
Hasta 720 cm³-hora

**Casa Puente**

**Humberto I°. 3330**
T. E. 97 - 8371
BUENOS AIRES

**CIENCIA** Revista Hispano - Americana de Ciencias Puras y Aplicadas

Publicación mensual de

Editorial Atlante, S. A.

**Teléfonos:** Ericsson 16-43-77 Mexicana J-95-06

Altamirano 127 - México, D. F.
En la Argentina: Perú 84-5o. Piso
T. E. 34-2798 - Bs. Aires

Dirección Telegráfica: ATLANTE

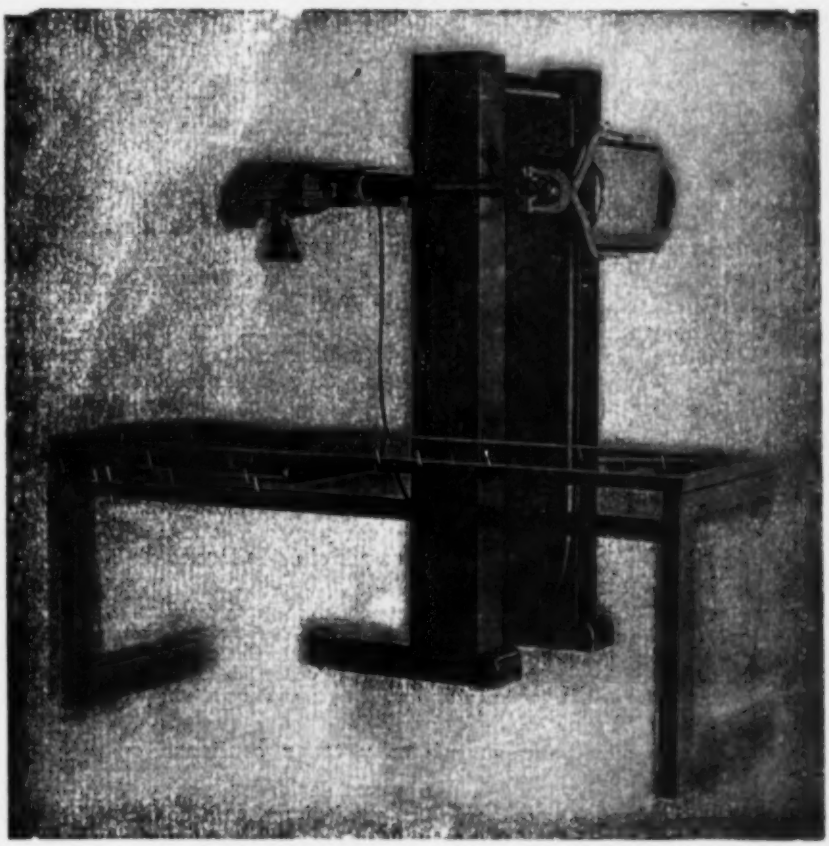
# Equipos de Rayos X

**Importados de Estados Unidos**

**"R A N G E R" 30 MA - 85 KV, MODELO 1951**
**de la CONTINENTAL X RAY CORPORATION, CHICAGO, U. S. A.**

**EQUIPOS PARA RADIOGRAFIA Y FLUOROSCOPIA, CON O SIN MESA**
**CON POTTER BUCKY, CON PANTALLA FLUOROSCOPICA ULTRALUMINOSA**
**P A T T E R S O N B**

**Instalados y atendidos por nuestro conocido Servicio Técnico**



**DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS para la República Argentina y Uruguay:**

**"T A M A T H E" S. R. L.**

**Administración:**
**Av. DE MAYO 1370, piso 13º**
**T. E. 38 - 7691**

**Exposición y Venta:**
**P A S T E U R 1 1 7**
**T. E. 48 - 8634**

# *El regulador natural gastrointestinal más perfecto*

## *Leche* YOKA

*Kasdorf*

**Cultivo lactobacteriano y alimento dietético**

es una leche biológicamente acidificada, mediante la acción coordinada de la flora genuina del Yoghurt y del lactobacilo acidófilo Moro. Esta fermentación científicamente dirigida, confiere a la leche YOKA, un efecto excepcional para la dieta reguladora de las perturbaciones gastrointestinales y brinda las siguientes ventajas biológicas y nutroterápicas:

- **fuerte efecto antipútrido y regulador del intestino,** en virtud del ácido láctico nativo y de la flora benéfica (bacilo búlgaro, estreptococo termófilo y bacilo acidófilo), que se ingiere y que sigue desarrollándose en el intestino, produciendo efectos antipútridos, antifermentativos y reguladores y modificando en alto grado, el ambiente y la flora intestinal alterada.
- **alto valor nutritivo,** porque suministra todos los valiosos elementos de la leche (prótidos, glúcidos, lípidos, sales minerales, vitaminas, etc.), en proporciones biológicamente más adecuadas.
- **facilísima digestibilidad,** debida a sus prótidos parcialmente desdoblados, que producen en el estómago un coágulo blando y fino, fácilmente atacable, a la desintegración de una parte de la lactosa y al pH más adecuado para la digestión de los lípidos y para la absorción de las sales minerales, etc.
- **mejor aprovechamiento de sus constituyentes,** porque el ácido láctico nativo, producido por la flora benéfica de la YOKA, mejora la utilización de los prótidos, lípidos, minerales (calcio, fósforo, hierro, etc.).
- **elevada tolerancia,** también en los casos más graves, gracias a las modificaciones físicas y químicas de los componentes de la leche producidas por el ácido láctico de la flora de la YOKA.

**La leche YOKA constituye, por lo tanto, el alimento dietético más moderno y el más perfecto. Representa el preparado dietoterápico preventivo y curativo más eficaz para regular la función gastrointestinal y, al mismo tiempo, provee al niño y adulto, sano o enfermo, de todos los valiosos elementos nutritivos básicos en su forma más apropiada y más aprovechable para establecer y conservar el vigor y la salud.**

**¡Consulte siempre a su médico y tenga confianza en él!**

La leche YOKA y sus derivados
se reparten, en botellas de 250 g, diariamente a domicilio
por los concesionarios exclusivos

**Sociedad de Resp. Ltda. "DEGERMA"**

**CALLE LORIA 117**

(alt. Rivadavia 3400, estación Subte Loria)

**Teléfonos: 45 - Loria 0051 - 0053**



*Imp. - Chile 1432, Bs. As.*

Correo Argentino Central B — TARIFA REDUCIDA Concesión No. 2622